LA RIVISTA DI SCIENZA E FANTASCIENZA

MARZO 1984 L.4000

COME I COMPUTER PILOTANO LE NAVI SPAZIALI

ESCLUSIVO: SARÒ IL PRIMO ITALIANO A VOLARE SULLO SHUTTLE

IN REGALO: L'ENCICLOPEDIA ASTRONAUTICA (VOLUME 2)

VIVISEZIONE SU CAVIE ROBOT

ALBERTO PERUZZO EDITORE

FP

35 anni di esperienza 2500 esemplari 12 modelli ci autorizzano a parlare di nautica, in un mare di barche.

Su tutti i mari della Terra

Italcraft, via di Villa Emiliani 11, 00197 Roma,
tel. (06) 802701•875377•873650 • telex, 613054 - ITCRAF I

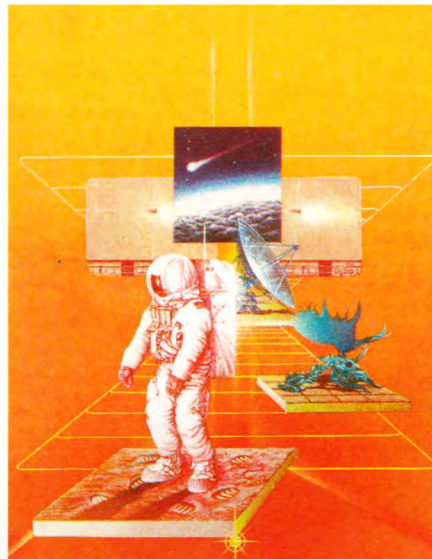
LA RIVISTA DI SCIENZA E FANTASCIENZA

DIRETTORE RESPONSABILE: GIAN FRANCO VENÈ

ANNO II - N. 7 - MARZO 1984 - L. 4000

GRANDI SERVIZI

INTERVISTA

FUTURA FLASH

Il pittore Sergio Sarri ha così visualizzato per FUTURA un'avventura dell'uomo nello spazio.

In questo disegno di Mario Russo, un «primo piano» dei computer che controllano il volo dello Shuttle. Servizio a pag. 12

Il professor Rossitto del Politecnico di Milano. Intervista a pag. 30

Un nuovo test per il tetano. Servizio a pag. 20

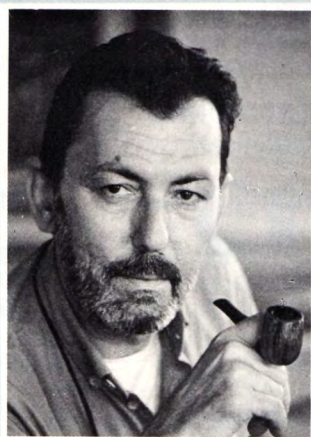
FANTASCIENZA E ARTE FANTASTICA

GIOCHI ELETTRONICI

ATTUALITÀ E RUBRICHE

SCIENZA FUTURA - Peruzzo Periodici del GRUPPO ALBERTO PERUZZO, 20154 Milano, Via T. Speri 8, tel. (02) 6596101. Telex APER I 314041. Diritti riservati. Copyright 1983 Peruzzo Periodici. Registrazione del Tribunale di Milano n. 224 del 14 maggio 1983. Printed in Italy. *Stampa*: EUROGRAPH spa, Via Oroboni 38 - Milano. *Composizione*: La nuova fotocomposizione srl, 20124 Milano, V. Monte Grappa 6. *Spedizione*: Abb. Postale Gruppo III/70. *Distribuzione in Italia*: A&G Marco sas, 20126 Milano, via Fortezza 27, tel. (02) 2526. *Distribuzione all'estero*: Messaggerie internazionali, 20153 Milano, via M. Gonzaga 4, tel. (02) 872971/2. *Arretrati*: i numeri arretrati vanno richiesti a: Peruzzo Periodici - *ufficio arretrati*, 20154 Milano, via Tito Speri 8, inviando anticipatamente l'importo, che corrisponde al doppio del prezzo di copertina, a mezzo assegno o a mezzo c/c post. n. 189209. *Abbonamenti*: Peruzzo Periodici - *ufficio abbonamenti*, 20154 Milano, via Tito Speri 8. Abbonamento annuo L. 48.000.

PRIMA PAROLA

LA "NOSTRA" CITTÀ SPAZIALE

di Gian Franco Venè

Un tecnologo italiano, l'ingegnere Domenico Garelli, ha scritto un volumetto che risponde in termini esemplari a tutte le domande sui perché occorre costruire metropoli spaziali.

Ancora sulle città spaziali. Direte: ma questi di FUTURA si sono fissati sull'argomento! Non è questione di essersi «fissati»; è che il tema giaceva sopito nei pensieri e nelle speranze di una quantità sorprendente di lettori, e che di giorno in giorno lettere a centinaia si accumulano sui tavoli di redazione, e che la curiosità non può essere soddisfatta in una sola volta.

Tra le lettere ne ho ricevuto una che incomincia così: «Caro Direttore, ho letto su FUTURA di gennaio il servizio sulla metropoli spaziale e mi compiaccio che si parli finalmente in modo serio e diffuso della "colonizzazione dello spazio". Mi permetto di inviarle una copia del mio volumetto sull'argomento che può considerarsi un preambolo, un avvio alla conoscenza della materia...». La lettera è firmata Domenico Garelli. Chi è Garelli? Lo dico ai lettori più giovani: è un ingegnere elettrotecnico di 77 anni che ha progettato e installato le prime reti di telescriventi in Italia e in molti altri paesi. In seguito ha costituito e diretto il Servizio brevetti della Honeywell italiana nel settore degli elaboratori elettronici. È dunque un tecnologo ad altissimo livello, non un sognatore. Il volumetto che gentilmente mi manda s'intitola *Vivere nello spazio* e ha, fin dalla copertina, due pregi: quello di essere pubblicato da un editore serissimo (Vangelista) e quello di costare un prezzo, per oggi, incredibilmente basso: cinquemila lire. Non conoscevo questo libro dell'ingegner Garelli ed è colpa mia. Ma è colpa del disordine dell'industria culturale e dell'insegnamento della scienza nelle scuole medie se *Vivere nello spazio* non ha tra i giovani appassionati del futuribile e tra gli studenti la diffusione che merita. Sia chiaro: è un libro scientifico, non fantascientifico. La «fantasia», in queste paginette esemplari per semplicità e lucidità, è solo il lievito necessario a far sì che l'intelligenza tecnologica di un uomo come Garelli superi i limiti del presente, le «frontiere dell'oggi» per addentrarsi in un domani che, anagraficamente e biologicamente, non riguarda lui come non riguarda il sottoscritto e neppure, forse, i più giovani tra i nostri lettori, e tuttavia impegna il destino dell'umanità.

Non posso certo riassumere qui il «libretto» di Domenico Garelli. Anche perché, obiettivamente, c'è poco da riassumere. Come tutti gli scienziati volti a interessare i destini collettivi, Garelli è estremamente sintetico. In pratica egli si è posto le domande che tanti di voi, amici lettori, continuano a rivolgere a FUTURA da due mesi a questa parte, ossia da quando ci siamo occupati della prima metropoli spaziale. Queste domande, come ben sapete, sono: ché bisogno c'è di ricreare la sopravvivenza fuori della Terra? Quali pericoli corre la Terra perché qualcuno si preoccupi di salvare l'umanità fuori di essa? Anche ammesso che una colonizzazione dello spazio sia possibile (ed è possibile) chi finanzierà il costosissimo progetto? Una metropoli spaziale fino a qual punto sarà sicura, immune cioé da minacce astrali (meteoriti, deflagrazioni di stelle), guasti tecnici, minacce atomiche da chi è rimasto sulla Terra? Be', *Vivere nello spazio* di Garelli risponde in meno di un centinaio di paginette a tutte queste domande. Voglio qui citare uno solo dei molti brani «da antologia» di Garelli: mi sembra esemplare per la dimostrazione di come scienza (in questo caso economica) e futuribile si sposino all'ombra della storia trascorsa: «La costruzione del cantiere spaziale, della miniera lunare e della prima Colonia avrà un costo notevole, valutato in 100 miliardi di dollari del 1975; esso dovrà essere sostenuto da chi, sia esso un consorzio finanziario di banche e privati, o un Ente di uno o più Stati, o un sistema misto, vorrà prendere l'iniziativa. Il noto fisico americano Freeman Dyson ha tentato un calcolo comparativo fra il costo della prima colonia spaziale e il costo sostenuto, nel 1620, dal consorzio di banchieri e commercianti che finanziò l'emigrazione dei 103 padri pellegrini della nave Mayflower: quelli che fondarono la prima colonia inglese in America... Secondo questo rapporto il costo della spedizione della Mayflower in dollari del 1975 sarebbe stato di sei milioni, mentre il costo della costruzione della prima colonia sarà di 16.000 volte tanto. Ma la Mayflower trasportava solo 103 persone mentre la stazione ne ospiterà 10.000: quindi il rapporto del costo per persona è di 160 volte. Il rapporto non sembra proibitivo, se si tiene conto della potenzialità finanziaria di un moderno consorzio di enti di stato e di banche privati...».

Dopo la decisione di Reagan di «varare» la prima stazione spaziale, assai più ridotta della «colonia» o delle «metropoli» prevedibili e previste, mi sembra davvero il caso di suggerire la lettura di questo libro di Garelli a tutti quanti ancora si chiedono «perché» e «come».

LA RIVISTA DI SCIENZA E FANTASCIENZA

Gian Franco Venè
(*Direttore responsabile*)
Giuliano Modesti
(*Caporedattore*)
Nadia Gelmi
(*Inchieste e attualità scientifica*)
Giorgio Vercellini
(*Art Director*)
Marco Carrara
(*Ideazione grafica e impaginazione*)
Federica Borrione
(*Segretaria di redazione*)
Attilio Bucchi
(*Direttore Tecnico*)

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO

Scrittori: Maurizio Bianchi, Jack Dann, Marisa Di Bartolo, Giancarlo Falletti, Angelo Gavezzotti, Aldo Grasso, Claudio Lazzaro, Giulio Pierallini, Lorenzo Pinna, Maurizio Rabolini, Cristiano Ravarino, Laura Serra, Aldo Zana.

Illustratori: Armodio, Dino Marsan, Mario Russo, Sergio Sarri, Vladimir Velickovic.

Fotografi: Aeritalia, P. Aventurier/Gamma/Volpe, CNRI/Overseas, Gamma-Liaison/Volpe, Goldberg/Sygma/G. Neri, Korody/Sygma/G. Neri, Dan McCoy/Black Star/G. Neri, Alberto Maggi, Nasa/Usis, D. Parker-Science Photo Library/G. Neri, Studio Falletti, Studio Pizzi.

PUBBLICITÀ

A.P.I. - Concessionaria esclusiva per la pubblicità - *Milano*: A.P.I., Palazzo E.4 Strada 1 - Milanofiori 20094 Assago tel. 824.25.41 — *Roma*: A.P.I., via Tevere, 15 tel. 84.48.571 — *Torino*: Studio Kappa, via Valeggio, 26 tel. 597.180 — *Bologna*: Sig. Colombo, via Don Minzoni, 13 / 40037 Sasso Marconi; via Caduti sul Lavoro, 1 / 52100 Arezzo tel. 302.178 — *Padova*: Sig. Guidali, via Monte Venda, 3 tel. 623.195.

DIREZIONE, REDAZIONE AMMINISTRAZIONE

20154 Milano, via Tito Speri, 8, tel. (02) 6596101. Telex APER I 314041.

GRUPPO ALBERTO PERUZZO

Presidente:
Alberto Peruzzo
Direttore Editoriale:
Benedetto Mosca

LETTERE

Per tutti i lettori che vogliono scrivere a FUTURA. *Questo spazio è riservato al dialogo tra la redazione e i lettori, sugli argomenti trattati da* FUTURA *e su quelli proposti dai lettori stessi. Per esigenze di spazio, preghiamo coloro che avessero intenzione di scriverci di inviare lettere brevi. Le lettere dovranno essere indirizzate a:* FUTURA, *Peruzzo Periodici, via Tito Speri, 8 - 20154 Milano.*

Caro direttore,
non amo molto la polemica, ma ho la presunzione di pensare che, anche tra i vostri stessi lettori, ve ne sia qualcuno che ha un certo timore del futuro o del cattivo uso che si potrà fare di alcune meraviglie tecnologiche illustrate nella vostra rivista. Personalmente, amando la fantascienza, sono affascinato dallo sviluppo delle tecnologie. Comunque devo dare ragione agli antiutopisti: io, come molti altri, non comprendo come veramente funzioni «dentro» il novanta per cento degli oggetti da cui sono circondato. Così, leggendo l'articolo sulla prima metropoli spaziale, pubblicato su FUTURA di gennaio, ho pensato: se un «coso russo» relativamente piccolo casca fuori dall'orbita e fa tanta paura alla gente, chissà cosa potrebbe succedere se cadesse un'intera città orbitante?...

Giorgio Ferrari - Genova

Risponde il direttore

Caro Ferrari,
lei è davvero molto simpatico: dichiara la sua «ignoranza» — che poi è quella di tutti noi — e pone un problema che dà dannatamente da pensare. Che cosa accadrebbe se una città spaziale cadesse? Ho girato la domanda a chi ne sa più di noi. Le riassumo le risposte in termini generici ma, credo, sufficienti. Una stazione orbitante tipo quella che il presidente Reagan vuole inaugurare entro il 1990 può in effetti «cadere» (teoricamente) poiché si troverà in orbita ancora soggetta all'attrazione gravitazionale e all'attrito dell'aria. (Tale e quale il «coso russo» precipitato cui lei si riferisce). Ma se lei legge con attenzione l'articolo pubblicato in proposito a pag. 8 vedrà che, proprio per evitare questo pericolo, i vari moduli possiedono un motore capace di rimetterli in orbita a ogni minaccia di caduta.
Le città spaziali come Olga Town, invece, non possono «cadere» per il semplice motivo che saranno collocate in orbita geostazionaria, ossia al di sopra dell'atmosfera, nel vuoto assoluto. Per fare un esempio grossolano: una città spaziale sarebbe un po' come la Luna. Lei si è mai preoccupato che la Luna le cada sulla testa?
Ma lei è così spiritoso, nel suo pessimismo, che è capace di rispondermi di sì. Diciamo che il suo è un pessimismo da catastrofe fantascientifica. Non per nulla allega alla sua lettera un raccontino di fantascienza che indurrebbe qualsiasi futurologo a fare gli scongiuri e che io, nonostante le «improbabilità» scientifiche che contiene, ho caldamente raccomandato alla Commissione di lettura di «Sf Explorer» per pubblicarlo in un prossimo numero.
In perfetta coerenza con il suo pessimismo lei rimprovera a noi di FUTURA *di «presentare tutto come se il domani fosse rose e fiori»... e io, caro Ferrari, sarei secondo lei un veicolo del «Grande Fratello». Ma dai! Se ben ricordo, il «Grande Fratello» di Orwell riceveva tanto «amore» quanto odio sapeva suscitare contro i suoi supposti nemici. Al contrario del Grande Fratello,* FUTURA *non ha mai somministrato ai suoi lettori i «minuti dell'odio» previsti da Orwell. Noi, semplicemente, spieghiamo come la scienza, in sé stessa, possa volgere al bene. - g.f.v.*

L'arte fantastica di Mario Rossello

Rossello è l'artista cui FUTURA ha dedicato le pagine di «Arte fantastica» del numero scorso. Per un errore il suo nome «Mario» è stato deformato in «Marco». Ce ne scusiamo con i lettori e con l'artista Mario Rossello la cui firma è tuttavia così conosciuta da superare gli agguati tipografici.

Il pittore Mario Rossello fotografato nel suo studio di Milano con uno dei «robot» da lui realizzati.

Notizie sullo Shuttle

Vorrei porvi alcune brevi domande riguardanti lo Space Shuttle: il serbatoio esterno della navetta, una volta sganciatosi e caduto in mare, dove va a finire?
Quale ditta produce gli strumenti che sono a bordo dello Shuttle?
Che dimensioni ha la navetta?

Aurelio Maffia - Carugate (MI)

Il grande serbatoio esterno dello Space Shuttle, una volta sganciato dalla navetta, ricade in mare e non viene recuperato, a differenza dei due razzi ausiliari che vengono ripescati da apposite navi, revisionati e approntati per successive missioni.
I vari sistemi di bordo dello Shuttle sono realizzati da diverse aziende. Sarebbe infatti impossibile a una sola azienda costruire le migliaia di parti di una «macchina» così complessa e diversificata come la navetta americana. Tanto per fare qualche esempio, la carlinga esterna, la sezione posteriore della fusoliera e i portelloni automatici della stiva sono opera della divisione spazio della società Rockwell International; l'apparato propulsivo della Rocketdyne, in collaborazione sempre con la Rockwell; la parte centrale della fusoliera è stata fabbricata dalla General Dynamics; le ali a delta dalla Grumman; le piastrelle antitermiche dalla Lockheed; i computer di bordo dalla IBM; i motori principali dalla Thiokol Chemical Corporation. Insomma, il meglio dell'industria aerospaziale americana.
L'intero complesso dello Space Shuttle lungo 56,1 metri, è alto 23,34 metri e pesa al lancio 2.040.816 chilogrammi. L'orbiter, ossia la navetta vera e propria che va e viene dallo spazio, è lungo 37,24 metri, alto 17,27 metri, ha un'apertura alare di 23,79 metri e pesa 96.163 chilogrammi. Per fare un paragone, queste sono più o meno le misure di un aereo di linea tipo DC-9.

Il numero di Mach

Leggendo i volumi della vostra Enciclopedia dei missili, ho appreso che la velocità di questi veicoli spaziali viene misurata in Mach. Potreste dirmi a che cosa corrisponde un Mach?

Giovanni Menozzi - Barco (RE)

Il numero di Mach (o più semplicemente Mach), ideato dal fisico e matematico austriaco Ernst Mach, esprime la velocità di un aeromobile assumendo come unità di misura la velocità che ha il suono nelle medesime condizioni atmosferiche. Non è quindi un valore assoluto, perché la velocità del suono varia con la temperatura, la pressione, l'umidità dell'aria e comunque sempre con la quota, oscillando fra 320 e 360 metri al secondo. In aria tipo (pressione 75,99 millibar, temperatura di 15° C) a livello del mare, Mach 1 corrisponde a 1.220 chilometri l'ora, a 1.150 metri di quota a 1.050 chilometri l'ora. Negli aerei che volano a velocità prossime o superiori a quella del suono, la velocità viene determinata mediante un apposito strumento, detto machmetro, che è in sostanza un misuratore di pressione collegato, con opportuni meccanismi, a una scala graduata che fornisce l'indicazione del numero di Mach e, spesso, il corrispondente valore in nodi (facilmente convertibile in chilometri l'ora, essendo un nodo uguale a 1,854 chilometri).
La velocità di un missile viene determinata, durante le prove sperimentali, lungo un percorso di misura nota e conoscendo, appunto, i valori della temperatura, della pressione eccetera dell'aria. ∞

"VILLETTE" ORBITANTI NEL 1990

di Maurizio Rabolini

Seguendo l'esempio di John Kennedy, che il 25 maggio 1961 lanciò la parola d'ordine «entro dieci anni un americano sulla Luna» per dare il via a quel programma «Apollo» che avrebbe consentito agli Stati Uniti di superare l'Unione Sovietica nella gara per la conquista dello spazio, anche il presidente Reagan ha formulato nel gennaio scorso il suo proclama spaziale, annunciando che gli americani costruiranno entro i prossimi dieci anni una stazione abitata permanente in orbita terrestre.

Oltre che da preoccupazioni di natura elettorale (il 1984, come è noto, è anno di elezioni presidenziali negli Stati Uniti), l'annuncio di Reagan è motivato dal timore che l'Unione Sovietica possa battere sul tempo gli Stati Uniti in un'iniziativa che proietterà le attività spaziali in una nuova, promettentissima dimensione. E che i sovietici, messa temporaneamente da parte la loro aspirazione a sbarcare sulla Luna, non siano stati nel frattempo con le mani in mano lo dimostrano l'insistenza con la quale hanno tenuto in vita il loro laboratorio orbitale «Salyut», lo sviluppo di un'astronave riutilizzabile simile alla navetta americana e, a quanto sembra, la messa a punto di un razzo vettore che sarebbe assai più potente del Saturn V di cui si servirono gli americani per andare sulla Luna.

Il periodo previsto per l'installazione in orbita della prima stazione permanente americana sarà il 1990-1992, epoca in cui dovrebbe concretizzarsi anche il progetto Columbus che vede impegnate in Europa le società tedesche MBB e Erno, con la partecipazione dell'Aeritalia: progetto che contempla l'impiego di moduli abitabili tipo Spacelab, collegati l'uno all'altro, e di moduli di servizio esterni assemblati in modo da creare una stazione di appoggio a quella più grande degli americani.

Il progetto SOC, Space operation center: costituisce la base sulla quale verrà sviluppata la stazione orbitale permanente che il presidente Reagan vuol vedere costruita entro i prossimi dieci anni.

Uno speciale gruppo di lavoro della NASA, denominato Space Station Task Force, sta valutando gli studi di fattibilità preparati da otto aziende aerospaziali. La soluzione che verrà probabilmente adottata cercherà di fondere due progetti: il SOC (Space operation center), elaborato dal Johnson Space Center di Houston in collaborazione con le società Grumman Aerospace e Boeing, e il SAMPS (Science and application manned space platform), delineato dal Marshall Space Center di Huntsville insieme alla McDonnell-Douglas Astronautics.

La stazione dovrebbe apparire come un complesso di moduli cilindrici, del diametro di circa 4 metri, orbitanti a circa 350 chilometri da terra e collegati da giunzioni per gli spostamenti del personale di bordo. Ogni modulo abitativo potrà ospitare comodamente quattro persone e sarà dotato di una struttura di servizio e di un compartimento stagno per l'uscita e il rientro degli astronauti impegnati in attività extraveicolari. Questi moduli saranno provvisti di sistemi idonei ad assicurare una prolungata permanenza nello spazio; tra l'altro, non sarà trascurato il comfort degli equipaggi, che potranno ascoltare musica o assistere a spettacoli cinematografici e televisivi mandati in onda dal centro spaziale di Houston. Altri moduli, oppure piattaforme isolate (poste anche su orbite diverse, ma comunque incrocianti quella del complesso principale), serviranno invece per le attività produttive e di laboratorio e saranno strutturati secondo le esigenze che di volta in volta si presenteranno: un'attenzione particolare sarà data alla produzione di materiali in assenza di gravità.

La stazione sarà energeticamente autosufficiente: l'energia elettrica necessaria verrà fornita da grandi pannelli a celle solari e, eventualmente, da piccoli generatori nucleari. Sarà inoltre dotata di un proprio apparato propulsivo per correggere la sua traiettoria e riacquistare velocità in modo da riportarsi sull'orbita ottimale.

I compiti che la stazione permanente sarà chiamata a svolgere riguarderanno soprattutto l'assistenza tecnica dei satelliti artificiali, l'effettuazione di esperimenti scientifici, la messa a punto di nuove tecnologie e, più in là nel tempo, la costruzione di veicoli spaziali nonché la produzione di elettricità dal Sole, da inviare poi a terra. Una parte cospicua delle attività avrà inoltre finalità militari, in ossequio al principio del «deterrente spaziale» enunciato nel 1983 dallo stesso Reagan.

«Conditio sine qua non» per la realizzazione della stazione, che richiederà un investimento iniziale dell'ordine di 9 miliardi di dollari, è la completa operatività dello Space Shuttle: solo effettuando almeno un volo alla settimana la navetta potrà trasportare in orbita tutto il materiale necessario per la costruzione della grande struttura e garantire il flusso di rifornimenti occorrenti per la sua sopravvivenza. ∞

COME VACCINARE I PESCI

di Laura Serra

Il maggior problema che si pone in piscicoltura è quello di difendere dalle malattie gli allevamenti, per lo più di pesci d'acqua dolce e di ampio consumo commerciale come trote, carpe, tinche.

È perciò estremamente importante disporre di vaccini che combattono le affezioni più frequenti, quali la foruncolosi e la vibriosi. Gli sforzi finora compiuti, se avevano condotto da un lato alla messa a punto di vaccini in teoria efficaci, dall'altro non erano riusciti a eliminare alcune incognite riguardanti soprattutto l'applicazione pratica.

Progressi in questo senso sono stati registrati di recente in Inghilterra dall'équipe di scienziati del Dipartimento di Scienze Biologiche del Politecnico di Plymouth diretta dalla dottoressa Margaret Manning. Studiando la reazione immunologica dei pesci, l'équipe è giunta alla conclusione che l'età ideale per la somministrazione del vaccino è molto probabilmente due mesi. Come nei mammiferi, anche nei pesci questa età ideale si ha nel momento in cui il preparato inoculato, che ha la funzione di fornire all'organismo le indispensabili difese, non trova più ostacolo nella naturale incapacità degli animali giovani di reagire adeguatamente agli antigeni.

Se il vaccino è somministrato troppo presto, quando il sistema immunitario è ancora relativamente immaturo, può succedere che gli anticorpi trasmessi dalla madre per la difesa dell'organismo del figlio distruggano parte degli antigeni che servono all'immunizzazione, bloccando così il processo immunitario attivo.

Quando i pesci nati da poco vengono esposti prematuramente agli antigeni, è facile si verifichi il fenomeno della tolleranza immunologica. Se questo avviene il pesce, divenuto adulto, non è più in grado di reagire alla presenza dell'antigene. Per ottenere l'immunità desiderata ed evitare il pericolo della tolleranza, occorre considerare attentamente una quantità di fattori. Bisogna tenere conto, cioé, sia delle caratteristiche del pesce in questione, sia delle proprietà chimiche degli antigeni. È inoltre essenziale stabilire il dosaggio e il metodo di somministrazione.

L'équipe di immunologi del Politecnico di Plymouth ha compiuto notevoli passi avanti anche in quest'ultimo campo. Finora per la somministrazione si usavano soprattutto due metodi: inoculare direttamente il preparato e aggiungere antigeni al cibo. Si riteneva che un terzo metodo, immergere i pesci in una soluzione di antigeni e acqua, non fosse efficace.

Una carpa e una tinca (a sinistra). In Inghilterra si è trovato un modo per vaccinare questi pesci immergendoli in acqua contenente antigeni.

L'inoculazione, di per sè valida, ha il grosso svantaggio di richiedere molto tempo ed essere costosa. Aggiungere antigeni al cibo è un sistema più veloce, che non garantisce tuttavia il successo nel cento per cento dei casi: l'immunizzazione dipende infatti dalla quantità di cibo mangiata, e non è possibile indurre sempre il pesce ad assumere esattamente una determinata quantità di cibo. Gli scienziati inglesi hanno trovato il modo di praticare la vaccinazione utilizzando l'acqua contenente antigene. Si è ancora in fase sperimentale, ma certo tale metodo sarebbe l'ideale anche e soprattutto per gli allevatori. ∞

LA SPIA CHIAMATA TAF-TEST

di Giulio Pierallini

Si continua a parlare di cancro come di un'unica malattia. In realtà si contano almeno duecento tumori. Ognuno di questi ha origine ed evoluzioni a sé. Si distingue da tutti gli altri per l'organo che aggredisce, per i ritmi di proliferazione, per i tempi di crescita e di propagazione, per il grado più o meno accentuato di malignità: di quest'ultimo, per esempio, sappiamo oggi che è massimo per i tumori polmonari, nettamente più ridotto per il cancro dell'utero.

Il pluralismo dei tumori rimanda a una pluralità di cause, alcune ben note, altre ancora ignote, altre ancora appena intraviste. Lo stesso pluralismo che fa di una malattia difficile un'enorme costellazione di malattie diverse spiega la ragione per cui non è facile trovare nell'organismo malato di cancro, o meglio attaccato da uno dei diversi e numerosi cancri possibili, una traccia inconfondibile del male che lo minaccia. Sono anni che la medicina scava nei corpi malati di tumore per scovare un qualche indizio comune che sia catturabile e identificabile attraverso un esame del sangue. Nel corso di questo certosino lavoro di ricerca qualcosa è venuto fuori: si è visto che l'alfa-feto-proteina accompagna l'assalto tumorale al fegato; si è stabilito che il CEA (antigene carcino-embrionario) sale in coincidenza con lo svilupparsi di un cancro di vari organi, in primo luogo dell'intestino, e può essere assunto come punto di riferimento, dopo l'intervento di asportazione del tumore, per rendersi conto se la malattia è stata davvero estirpata oppure se tende a recidivare oppure a dare localizzazioni a distanza (in questo caso il CEA che si era abbassato, tornerà a salire).

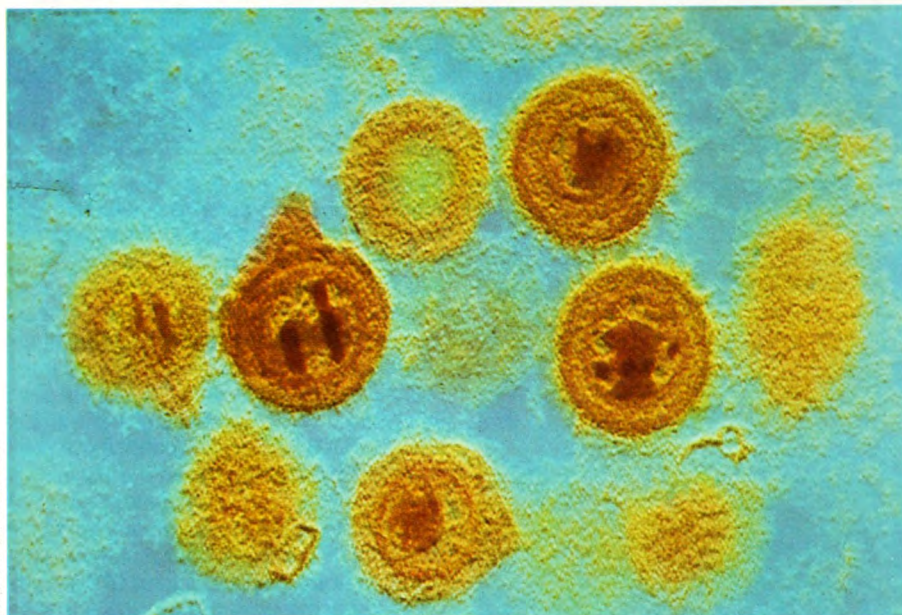
Questi market biologici o test-spia dei tumori non hanno per il momento un valore rivelatore assoluto: eppure hanno la loro parte di importanza nello smascheramento di alcuni tumori e nello studio della loro evoluzione nel tempo una volta che sono state intraprese le cure.

Un nuovo test, tutto italiano, per la diagnosi dei tumori esce dalla fase di studio ed entra in quella dell'applicazione al malato: si tratta del TAF-test, messo a punto dal gruppo di ricerca che fa capo al professor Giulio Tarro, uno studioso che ha dedicato la sua carriera alla decifrazione dei cancri in qualche modo legati ai virus.

C'è un'intera famiglia di tumori che sono ritenuti collegabili più o meno direttamente agli herpes virus: questi ultimi sono noti da molto tempo per la loro tendenza ad annidarsi durevolmente a livello delle mucose, quelle della bocca, del naso, dei genitali sia maschili sia femminili. Nelle stesse sedi e in altre non lontane possono svilupparsi cancri che sembrano nascere proprio sul terreno reso minato da questi virus, che traslocano segmenti del loro DNA nelle cellule in cui risiedono determinandone la trasformazione tumorale.

Il TAF-test sembra in grado di svelare precocemente l'avvenuto tralignamento di una popolazione cellulare a opera degli herpes virus. Queste cellule anarchiche danno luogo alla formazione di anticorpi mirati. Tali anticorpi vengono messi in evidenza proprio dal TAF, sigla che sta per «Tumor Antigenic Factor», vale a dire fattore antigenico tumorale. L'identificazione viene agevolata e affinata dal ricorso a un metodo immunoenzimatico diretto, noto con una sigla: «Elisa».

I dati raccolti da Tarro parlano chiaro: il TAF-test è positivo soltanto nel 7,2 per cento delle persone sane, mentre in coloro a cui sono stati diagnosticati tumori in qualche modo riferibili agli herpes virus la positività del TAF-test raggiunge il 75,6 per cento dei casi. Fra i pazienti infetti da herpes virus il test vede salire discretamente i casi positivi (18 per cento), mentre è dell'ordine del 66,7 per cento nelle persone riscontrate affette da lesioni precancerose.

Il raggio d'azione del TAF-test comprende i tumori del labbro, del nasofaringe, della laringe, della tiroide, della pelle, della vescica, della prostata, del pene, del testicolo, del collo uterino, della vagina, del retto. Un semplice prelievo di sangue è sufficiente per l'esecuzione dell'esame: va chiarito che esso riguarda una molteplicità di tumori a livello di vari organi, ma risulta positivo soltanto se si tratta di una forma di cancro insorta su una mucosa destabilizzata dagli herpes virus. Il tumore può essere scoperto in fase iniziale: anticipare la diagnosi aumenta le possibilità di guarigione.

fotografia CNRI/Overseas

Il virus dell'herpes simplex fotografato al microscopio elettronico. Alcuni tumori sembrano collegabili più o meno direttamente a tale virus: ora è stato creato un test per scoprirli precocemente.

L'UDITO BIONICO DI REAGAN

di Cristiano Ravarino

Corriamo sul serio il rischio di essere sostituiti dai computers? È quello che tutte le persone che hanno perso le funzioni degli arti in seguito a paralisi o incidente si augurano, visti i risultati miracolosi che una tale sostituzione oggi comporta.

Jerrold Petrofsky, un genio della ricerca elettronica applicata alla bioingegneria, aveva iniziato anni fa con lo studio della corrente elettrica residuale nei muscoli paralizzati dei gatti investiti dalle macchine. Adesso, nella Wright State University di Daytona, Ohio, ha perfezionato delle apparecchiature in grado di restituire movimenti articolati anche a persone colpite da paralisi totale agli arti inferiori.

Le soluzioni proposte sono molte. Nanette Davis, ex campionessa di ciclismo indoor, rimasta completamente paralizzata agli arti inferiori dopo essere stata investita da un camion, voleva riprendere non solo a camminare, ma anche ad andare in bicicletta. Petrofsky le ha costruito un sorprendente «triciclo» elettronico equipaggiato con computer ed elettrostimolatori che situati sulle cosce consentono, attraverso un sofisticato meccanismo di «feed back», il movimento rotatorio con una certa scioltezza. Ancora più avveniristica la soluzione del «calcolatore-elettrostimolatore» non più grande di 25 cm, facilmente contenibile in uno zainetto sulle spalle, che al posto degli elettrostimolatori utilizza sensori al silicone sottocutanei. E per dare una continua misurazione degli infiniti microaggiustamenti che costituiscono la base di un movimento corporeo sono anche utilizzati i sensori estendimetrici o «strain gauge» che sono sfruttati già da tempo per misurare la rotta dei missili intercontinentali.

Nei laboratori dell'ITT (Illinois Institute of Technology) procedono nello stesso tentativo di restituire il movimento agli arti inferiori con piccole apparecchiature cercando di applicare agli arti muscolari la tecnica dell'intercettazione radar. L'idea è di un ricercatore, Daniel Graupè, che quando lavorava per la US Navy aveva elaborato complessi algoritmi con cui «pulire» la captazione dei segnali radar spesso offuscati.

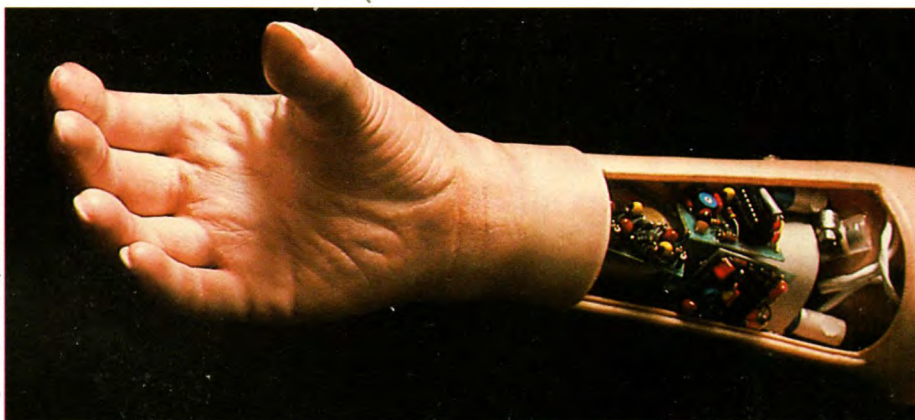
Perché non sottoporre a una analoga manipolazione i segnali di natura elettrica che a livello muscolare dirigono i movimenti? Il solito microcomputer tascabile collegato a un elettrostimolatore invia i propri segnali a otto elettrodi: due per ogni quadricipite femorale e due per ogni polpaccio. Certo anche i miracoli hanno i loro limiti. Perché la riabilitazione al movimento possa avere successo, il trauma non deve derivare né da distrofia muscolare né da sclerosi a placche. Inoltre i risultati sono ottimali solo nel caso in cui il trauma (in genere, per gli arti inferiori, alla spina dorsale) non sia localizzato né troppo in alto perché non sia perso il movimento delle spalle, che è sempre collegato a quello degli arti inferiori, né troppo in basso perché sarebbero distrutti i neuroni motori inferiori e i nervi periferici.

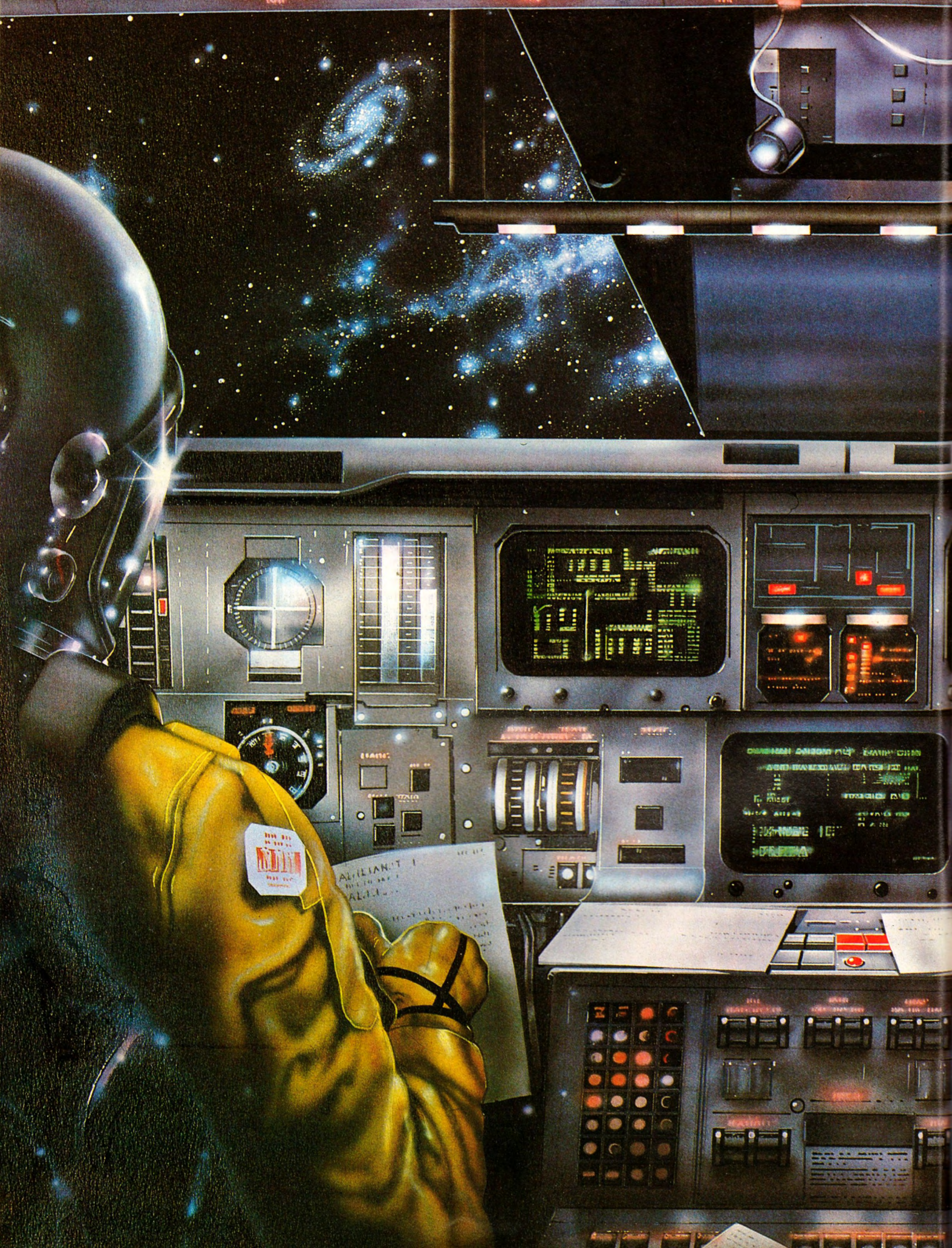
Un miracolo col contagocce quindi? Fino ad un certo punto, se si pensa che i macchinari di Petrofsky riescono a ridare movimento, agli arti utilizzando anche solo un muscolo del polpaccio rimasto sano, mentre prima, su dodici che compongono il movimento dovevano rimanerne intatti, per essere soggetti a stimolazione, quasi la metà!

D'altronde, quella della ricostituzione dell'organismo umano è un po' il pallino della cultura medica della regione dell'Ohio se si pensa che in un altro centro di questa regione, la Cleveland Clinic, si è arrivati — grazie a un recentissimo bisturi al laser al neodimio-Yag (granato di ittrio e alluminio) — a una ricostituzione delle vie nervose in un arto troncato con un tasso di errori dello 0,2 per cento (prima era del 3 per cento).

Nel caso di distruzione totale dell'arto, invece, quelle che una volta erano semplici protesi hanno lasciato il posto a sofisticate opere di biomeccanica. I risultati più avveniristici sono quelli ottenuti dalla medicina giapponese (e in Europa, sorprendentemente, quelli realizzati dal Centro Inail di Budrio, Bologna) che è già in grado di realizzare braccia artificiali imbottite di microprocessori che rispondono alla voce umana.

Un aspetto naturalissimo all'arto meccanico viene donato al Massachusetts General Hospital di Boston per mezzo di una pelle artificiale: un misto di collagene di bue e di glucosamminoglicano liofilizzato, rivestito di dimelditipolisilossamo, il più duttile materiale siliconico in circolazione.

fotografia Dan McCoy-Black Star/Grazia Neri

Un braccio bionico: grazie alle nuove tecniche di elettronica applicata alla biomeccanica oggi si è in grado di realizzare arti artificiali contenenti microchip che rispondono alla voce umana.

Anche il presidente degli Stati Uniti, Ronald Reagan, ha contribuito a sollevare clamore intorno alle «opere» bioelettroniche. Per mesi i giornalisti della Casa Bianca si erano chiesti come il presidente potesse essere immediatamente informato di tutti i più piccoli pettegolezzi che circolavano tra di loro durante le conferenze stampa. Poi l'incredibile scoperta. Gli organi interni dell'orecchio del presidente sono un prodigio dell'elettronica sviluppato per lui dai laboratori Starkay di Minneapolis: gli amplificatori ipoacustici rendono il suo udito venti volte superiore a quello di una persona normale. ∞

I COMPUTER PILOTI DI ASTRONAVI

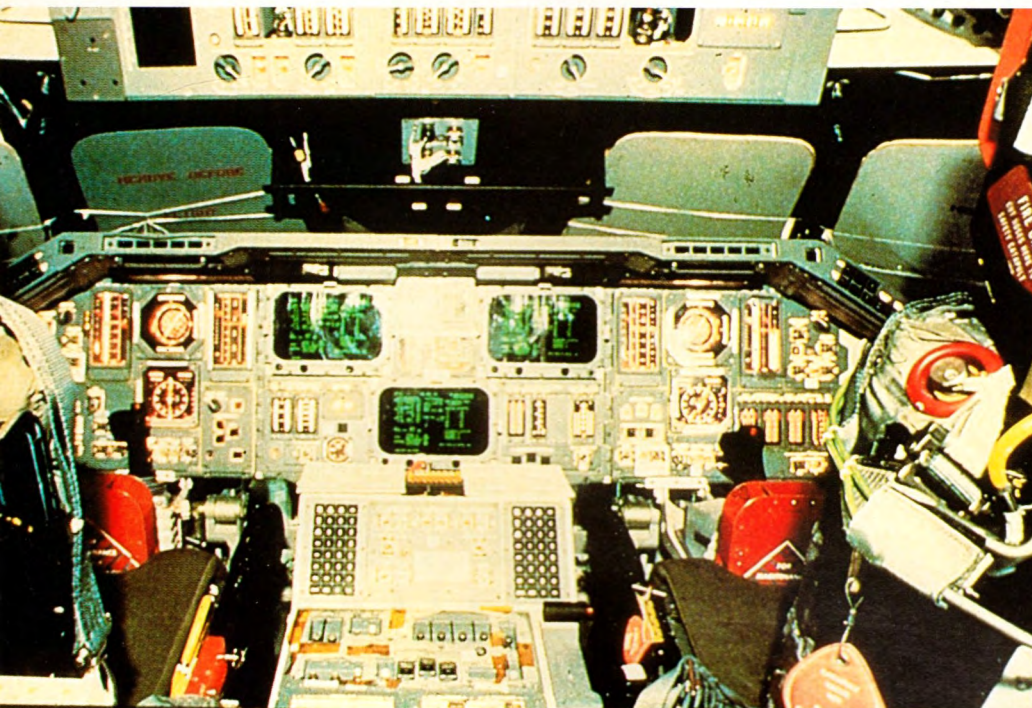
Cinque scatole gemelle regolano le evoluzioni dello Space Shuttle, un sistema computerizzato coordina gli esperimenti dello Spacelab, potenti microelaboratori comandano i movimenti delle sonde interplanetarie: ecco alcuni esempi di come l'informatica ha preso il comando delle imprese spaziali fino al 2000 e oltre.

di MAURIZIO BIANCHI

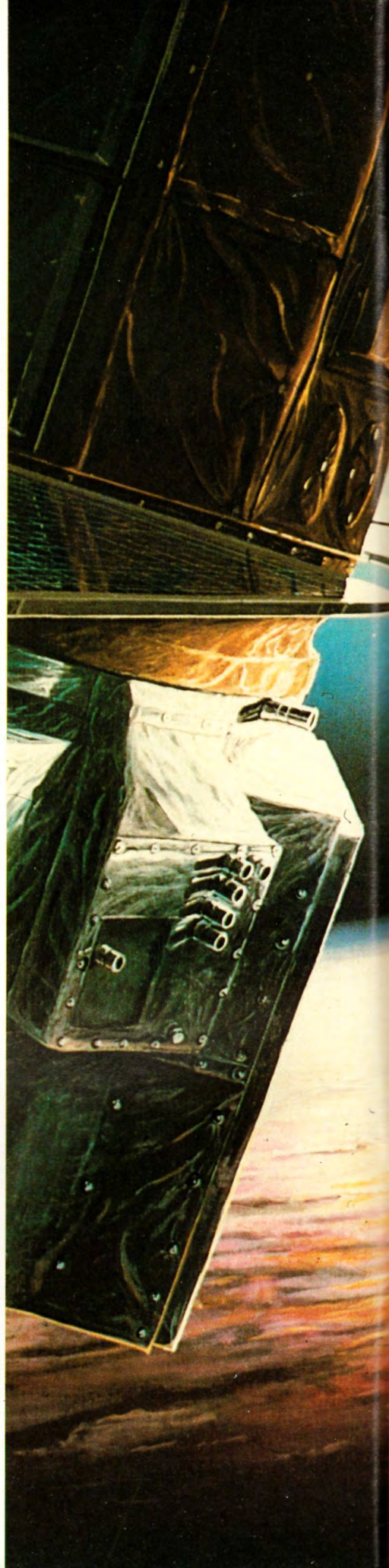
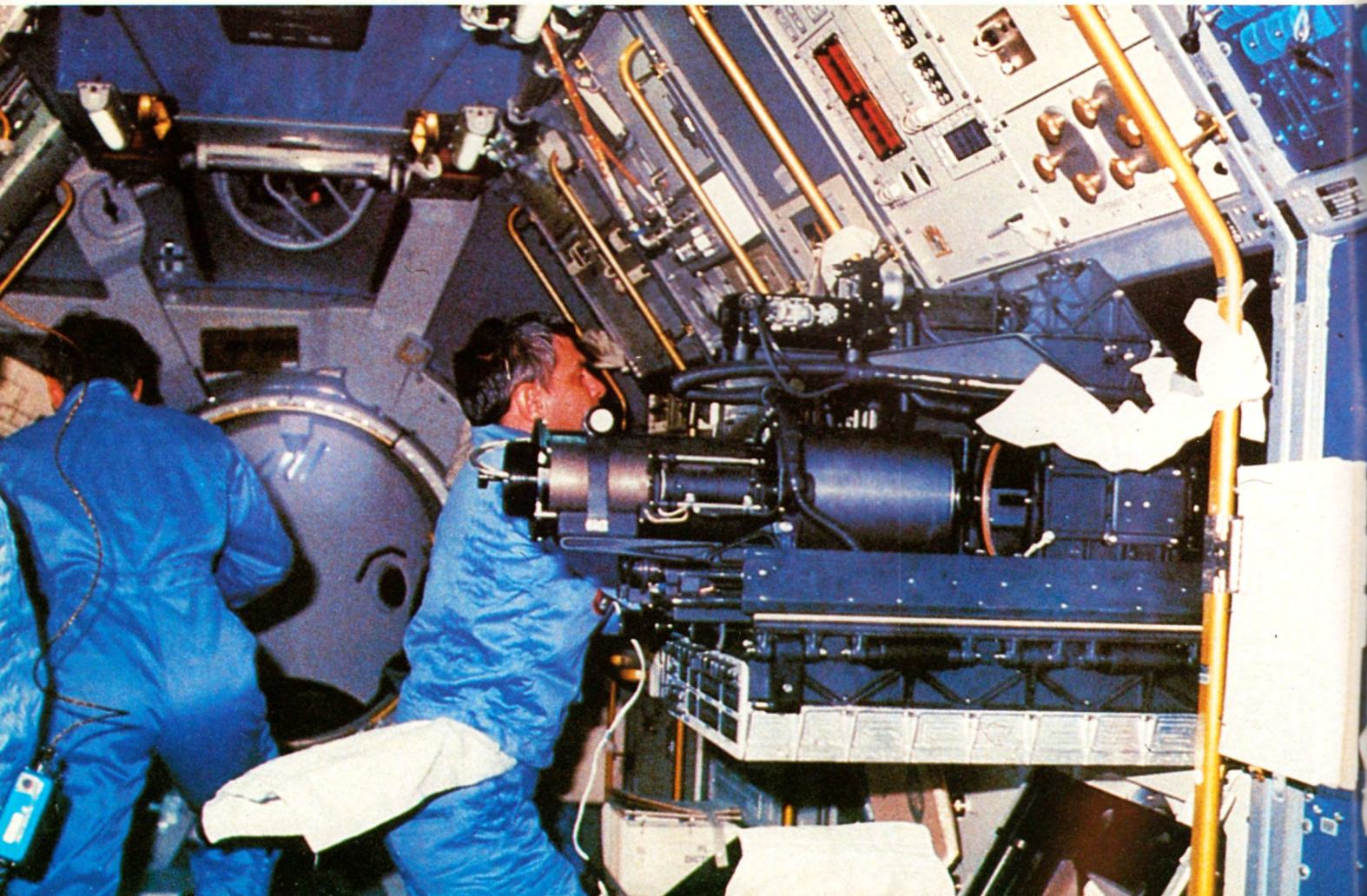
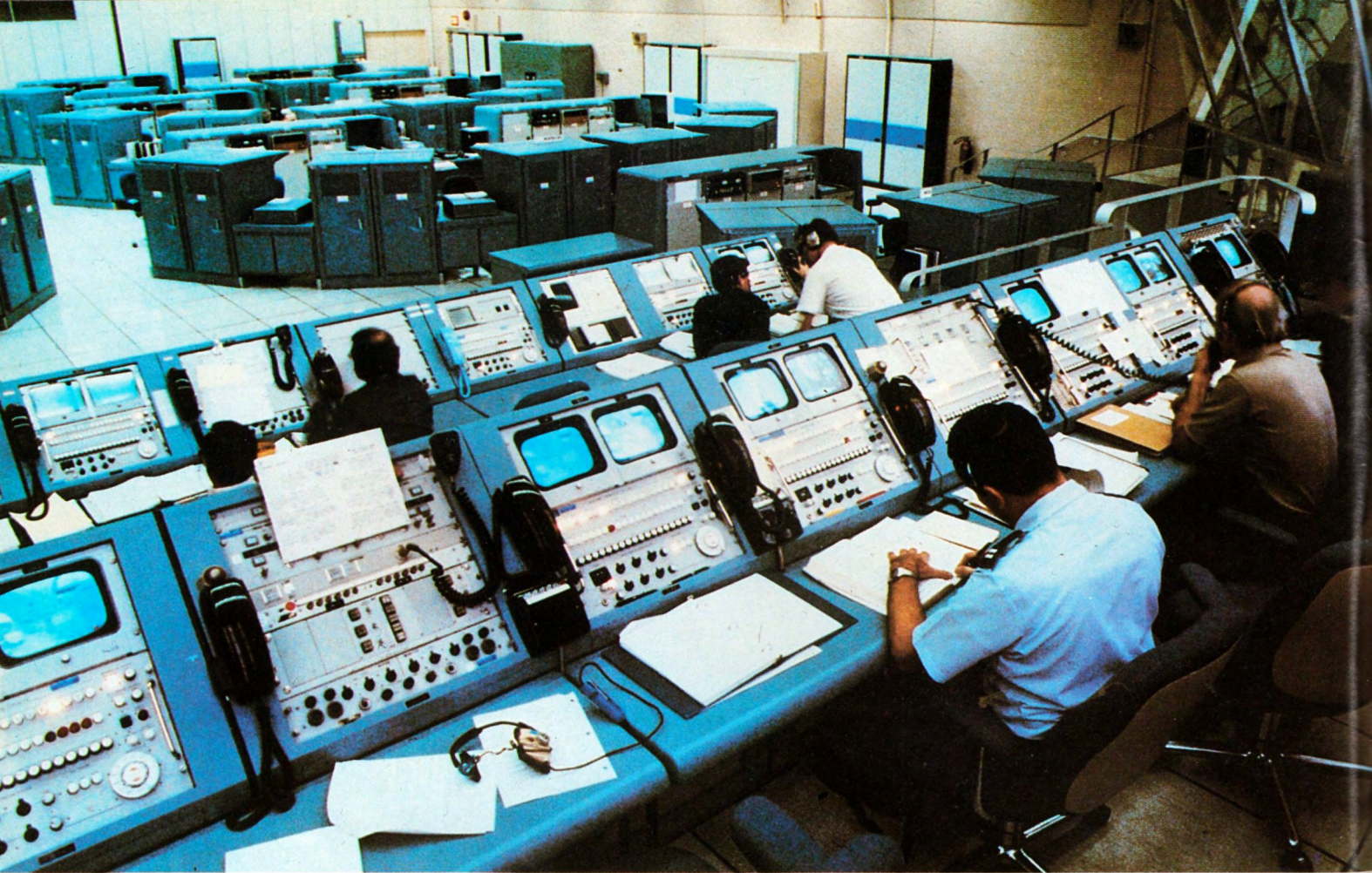
A guidare lo Space Shuttle, la navetta americana che tra molti acuti e qualche stecca si sta confermando prima attrice della scena spaziale, sono in sette: il comandante, il suo secondo e cinque piccole scatole dalla linea austera, che denota la loro estrazione militare. Sono, queste scatole, i computer di bordo che regolano minutamente l'attività del traghetto, dal momento del lancio fino all'atterraggio, semplificando il lavoro degli astronauti e lasciando loro l'incombenza, peraltro assai rara, di intervenire manualmente nei casi di emergenza.

La complessità della struttura e dei compiti dello Space Shuttle è la dimostrazione più convincente dell'importanza che elettronica e informatica hanno via via assunto in campo spaziale. Un'importanza destinata a crescere ulteriormente se, come sembra probabile, nei prossimi dieci anni verranno realizzati gli ambiziosi progetti di stazioni orbitali permanenti che americani, russi ed europei stanno attualmente sviluppando. Basti pensare, tanto per fare un esempio, ai problemi legati alla gestione e movimentazione delle enormi risorse — capitali, uomini, materiali, apparecchiature, eccetera — che dovranno essere mobilitate per costruire impianti di grandi dimensioni in un ambiente pur sempre ostile come lo spazio circumterrestre: soltanto con l'apporto di un sofisticatissimo sistema di programmazione ed elaborazione dati sarà possibile affrontarli e risolverli adeguatamente.

Vediamo allora come è fatto e come funziona il sistema di elaboratori, realizzato per conto della Nasa dalla Federal Systems Division della Ibm, che è preposto al controllo dello Space Shuttle. I cinque computer di bordo, identici, sono formati da un'unità centrale di elaborazione e da un'unità per la gestione delle operazioni di immissione e di emissione dei dati, il tutto in tempo reale; pesano 25 chilogrammi e sono racchiusi in contenitori d'acciaio che misurano 19,4 × 25,7 × 49,7 centimetri.

Sono, grosso modo, le dimensioni dei personal computer che ciascuno di noi può acquistare con una spesa relativamente modesta e usare con facilità; diverse sono, ovviamente, la potenza e la flessibilità di impiego. Rispetto alle prestazioni, non diciamo di un «personal», ma dell'elaboratore installato una quindicina di anni fa sul grande razzo vettore Saturn V, un computer dello Shuttle ha una velocità di lavoro 40 volte superiore, una capacità di memoria 5 volte più grande, un numero di istruzioni 8 volte maggiore, un peso ridotto di un terzo e un volume ridotto addirittura di due terzi.

Sopra, l'interno della cabina di pilotaggio dello Space Shuttle. Tra i sedili del comandante e del pilota si notano tre dei quattro visori dei computer di bordo. A destra, il momento culminante dell'11ª missione della navetta: un astronauta, guidato dal centro NASA di Houston, cerca di riparare il satellite Solar Maximum Mission in avaria. In apertura, i computer dello Shuttle disegnati da Mario Russo.

I cinque computer — dei quali uno funge da riserva e viene continuamente aggiornato dagli altri quattro sulla situazione della missione — ricevono, mediante l'unità per la gestione delle operazioni di immissione/emissione, i dati riguardanti le varie operazioni di volo, li elaborano nelle unità centrali e registrano i risultati nella loro memoria, ad accesso diretto, che ha una capacità di 416 chilobyte (ossia 416.000 byte, corrispondenti a centinaia di migliaia di caratteri grafici).

Due unità a nastro, con una capacità di circa 17 megabyte (17 milioni di byte), contengono i programmi applicativi che possono essere trasferiti simultaneamente, per essere eseguiti, a uno o più elaboratori.

A proposito di programmi, quelli dei computer di bordo dello Shuttle sono di due tipi: oltre agli applicativi, che riguardano la guida, navigazione e controllo della navetta, il governo dei sistemi e la gestione del carico, vi sono i programmi di servizio, che gestiscono le risorse stesse del sistema di elaborazione. Questi ultimi si suddividono in tre gruppi. Il primo, definito FCOS (flight computer operating system), risponde alle richieste applicative, controlla i parametri chiave del sistema e la distribuzione delle risorse dell'elaboratore; il secondo, chiamato UI (user interface), fornisce le istruzioni per i comandi e le richieste dell'equipaggio e dei controllori che stanno al centro di Houston, nel Texas; il terzo, detto SC (system control), predispone gli elaboratori all'uso e gestisce le operazioni di caricamento e sostituzione dei programmi nella memoria centrale.

I programmi applicativi si ripartiscono, a loro volta, su quattro gruppi a linguaggio HAL/S, particolarmente adatto a operazioni aerospaziali, e consentono ai computer di svolgere funzioni operative. In dettaglio, i programmi di guida, navigazione e controllo assicurano un'ampia varietà di funzioni necessarie per il lancio, l'ingresso e la manovra in orbita, e il rientro a terra; sono particolarmente importanti perché, controllando i comandi di guida per l'assetto, permettono di modificare la posizione della navetta. I programmi per il governo dei sistemi forniscono all'equipaggio la verifica e il controllo dei sottosistemi non direttamente interessati al controllo del volo; danno, insomma, la situazione aggiornata circa le riserve di carburante, energia, acqua, ossigeno, azoto, eccetera. Gli ultimi due gruppi di programmi, infine, gestiscono la sequenza delle istruzioni per le operazioni di carico all'interno della capiente stiva dello Shuttle nonché le verifiche eseguite in orbita dagli astronauti oppure dai controllori di volo a terra.

I computer dello Shuttle sono sistemati all'interno della cabina di pilotaggio e materializzano il loro lavoro attraverso quattro sistemi video, ciascuno dei quali si compone di un'unità di controllo, un visore, una tastiera e due unità a nastro. Con questi sistemi gli astronauti possono dialogare con i loro silenziosi «colleghi», interrogandoli sulle condizioni di volo momento per momento: la «macchina» è programmata per rispondere a oltre 1.000 quesiti.

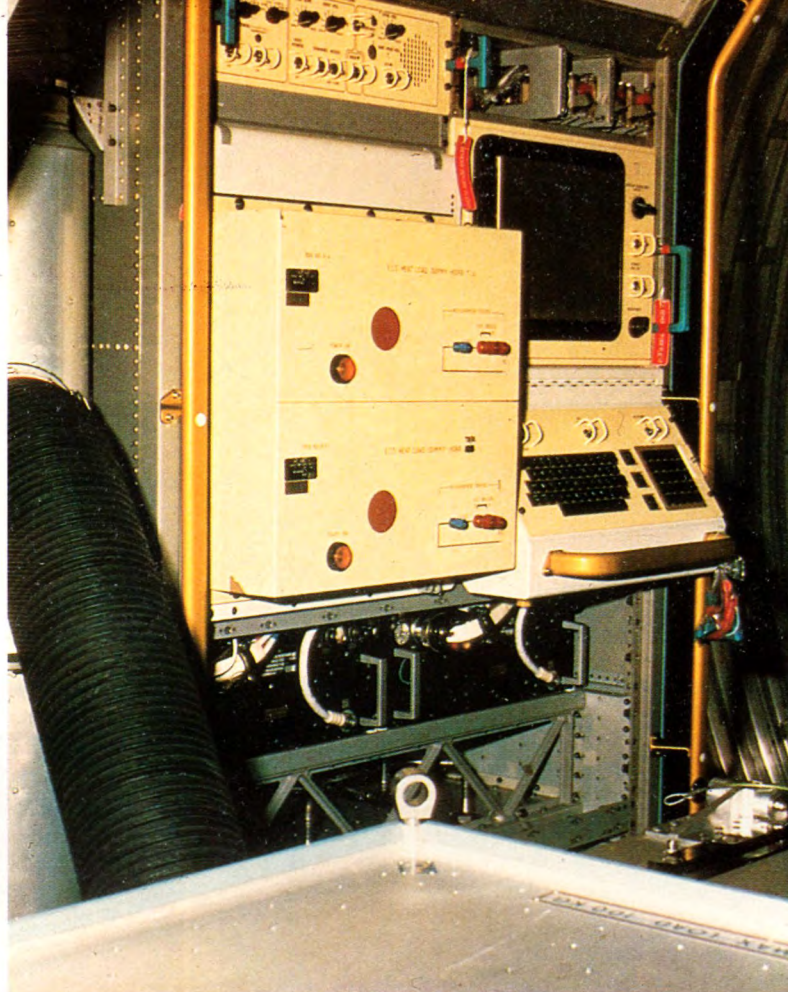
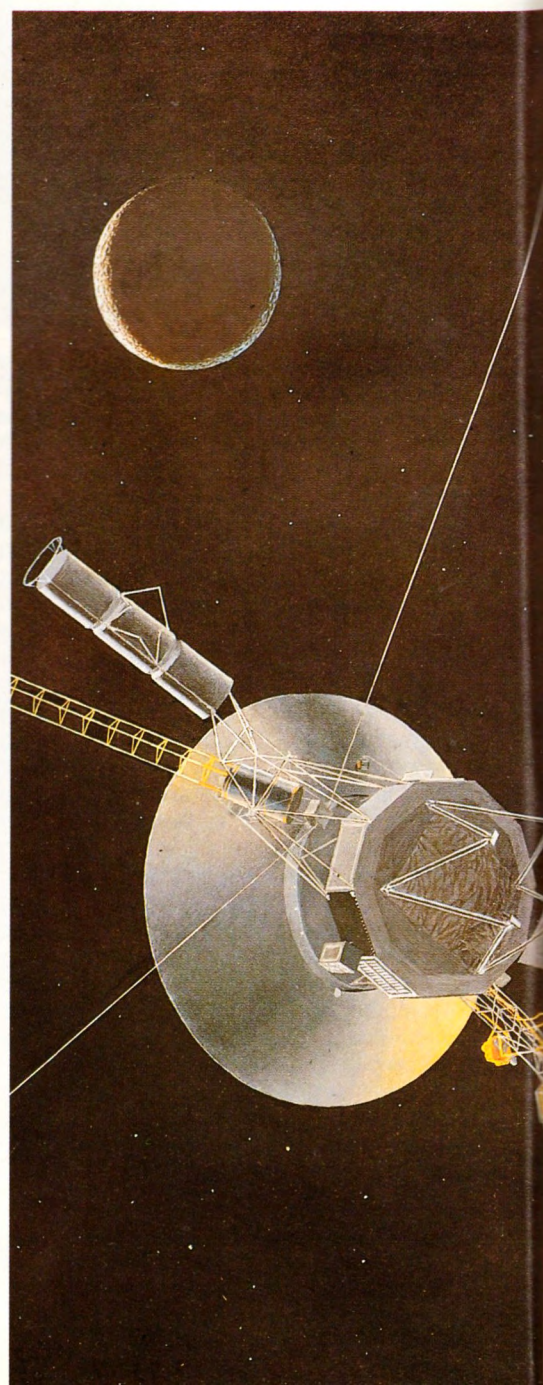
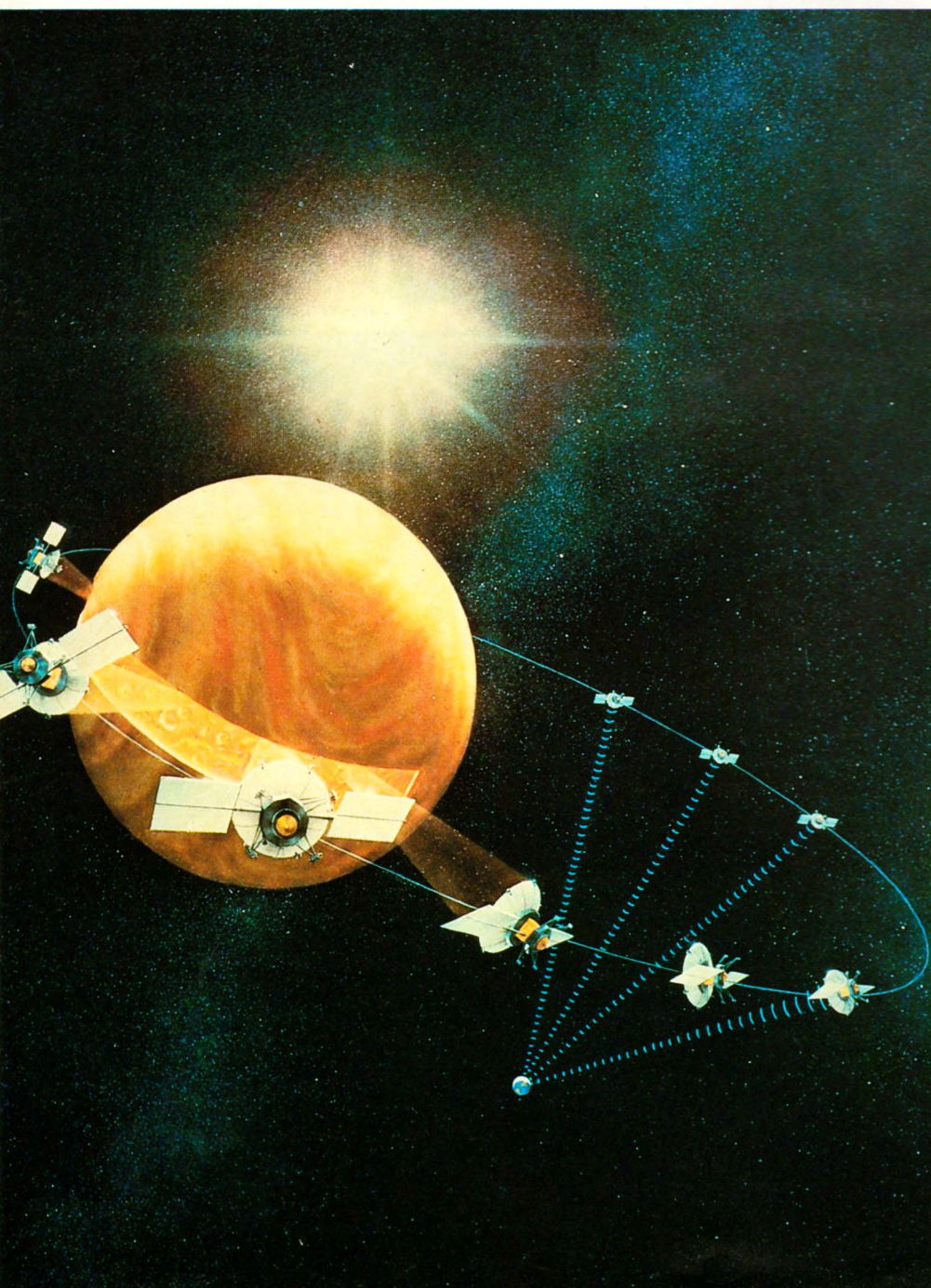
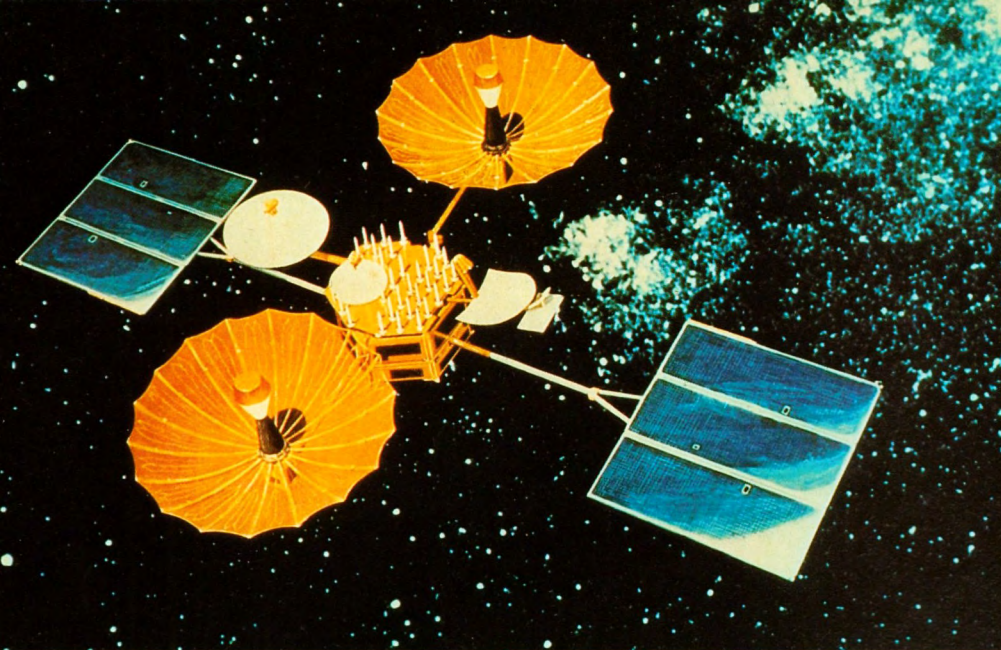
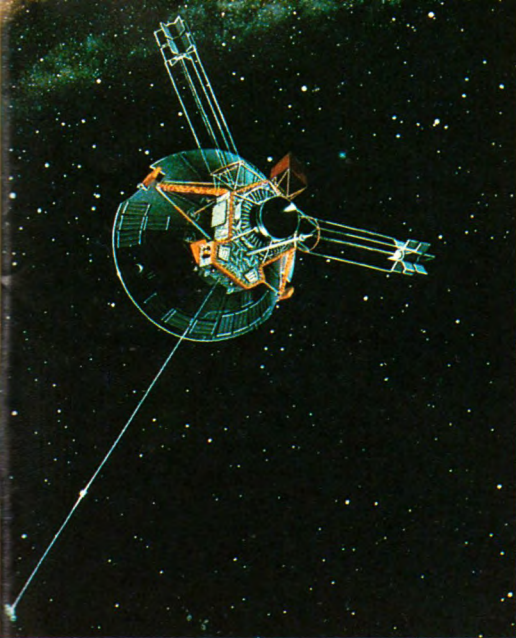
Nella pagina accanto, sopra, la sala controllo del centro spaziale Kennedy (sullo sfondo il complesso degli elaboratori che coordinano tutte le fasi di lancio dello Shuttle); sotto, l'interno dello Spacelab. In questa pagina, la consolle di uno dei computer del laboratorio spaziale europeo.

Durante le fasi critiche della missione, ossia la salita in orbita e il rientro a terra, quattro elaboratori operano in parallelo per garantire il regolare svolgimento delle operazioni di guida, navigazione e controllo. I calcoli eseguiti da ciascun computer vengono controllati dagli altri e le informazioni confrontate ben 450 volte al secondo: se un elaboratore fornisce un dato diverso dagli altri tre, viene automaticamente escluso e sostituito dalla riserva, che nel frattempo è stata continuamente edotta circa l'evolversi delle fasi di volo. Il sistema di elaborazione può sopportare un massimo di tre malfunzionamenti, permettendo comunque alla navetta di rientrare a terra in tutta sicurezza. Nei periodi non critici in orbita, invece, restano in funzione soltanto due elaboratori: il primo per la guida, la navigazione e il controllo dello Shuttle; il secondo per la verifica dello stato delle apparecchiature di bordo non direttamente interessate al controllo del volo. Gli altri computer possono essere impiegati per la gestione del carico, oppure essere temporaneamente disattivati.

Come tutte le macchine di razza, anche i computer dello Shuttle ogni tanto fanno i capricci, come successe alla partenza del volo inaugurale della navetta, che fu rinviata di due giorni (dal 10 al 12 aprile 1981), o in occasione dell'esordio dello Spacelab, quando nell'imminenza del rientro due unità andarono in avaria ritardando l'accensione dei razzi di frenata. Il punto nevralgico dell'intero sistema di elaborazione è rappresentato dalla fase di passaggio dei dati dalle unità in funzione a quella di riserva. I computer in servizio sono programmati per aprire e chiudere in continuazione delle «finestre», pochi miliardesimi di secondo alla volta: senza smettere di elaborare i dati, attraverso queste finestre essi inviano alla riserva, pure dotata di una analoga finestra, le informazioni sulla situazione della missione. Naturalmente le finestre si devono aprire e chiudere con un sincronismo perfetto (e in un tempo così breve, meno di un batter di ciglia, la cosa non è semplice), perché diversamente le informazioni si fermano a metà strada e la riserva non può subentrare con efficacia nei momenti in cui diventa necessario il suo intervento sostitutivo.

La computerizzazione dello Space Transportation System, come viene tecnicamente definita la navetta americana, non si limita agli elaboratori di bordo. Tutte le fasi di preparazione al lancio, che si svolgono presso il gigantesco edificio di assemblaggio del centro spaziale Kennedy a Cape Canaveral, e di direzione del volo sono tenute sott'occhio dal computer. In particolare, nella sala controllo di Houston troneggia un complesso formato da tre elaboratori Ibm modello 168, ciascuno dei quali è dotato di una memoria centrale da 8 megabyte ed è collegato a terminali video e sistemi per la trasmissione dei dati. I programmi applicativi del complesso di Houston permettono di controllare la traiettoria della navetta, di inviare istruzioni ai computer di bordo e di assicurare, attraverso il ponte radio costituito da due satelliti TDRS (tracking and data relay satellite) in orbita geostazionaria, le comunicazioni tra gli astronauti e i controllori a terra.

Comunicazioni che avranno un'importanza fondamentale per la riuscita della prossima missione dello Space Shuttle, quando l'astronauta George Nelson cercherà di riparare direttamente nello spazio aperto il satellite Solar Maximum Mission, lanciato nel 1980 per studiare il Sole e guastatosi dopo circa dieci mesi. Per farlo, Nelson uscirà dalla stiva della navetta e, senza essere trattenuto da cavi di sicurezza, si dirigerà verso l'oggetto in avaria servendosi della cosiddetta MMU (manned manoeuve-

ring unit, ossia unità manovrabile manualmente), una specie di poltroncina mobile propulsa da 24 piccoli getti alimentati ad azoto. Questo mezzo, che è già stato positivamente collaudato dagli astronauti Stewart e McCandless durante la decima missione della navetta in febbraio, ha un'autonomia di circa 10 chilometri ed è equipaggiato con uno speciale dispositivo di aggancio per ancorarsi agli oggetti in orbita, permettendo così al «meccanico spaziale» di lavorare con tranquillità, senza pericolo di perdersi nel vuoto a causa di un brusco movimento.

Nel corso della sua attività extraveicolare Nelson, come già McCandless e Stewart, dovrà fare affidamento solo su se stesso e sul centro di Houston. Attraverso la radio e una telecamera montata sul suo casco, collegate agli elaboratori a terra, i controllori del volo potranno guidarlo fino all'aggancio con il satellite e, poi, nel ritorno sulla navetta.

Le comunicazioni, la raccolta e la trasmissione dei dati in tempo reale costituivano un grosso problema anche per la buona riuscita della missione Shuttle-Spacelab, specialmente sotto l'aspetto del coordinamento e della gestione degli oltre 70 esperimenti previsti a bordo del laboratorio spaziale europeo, del collegamento con i centri di controllo della Nasa e dell'Esa, dell'armonizzazione delle operazioni di volo con le esigenze sperimentali. Anche in questo caso, i computer hanno fatto la parte del leone. I sei astronauti della missione hanno utilizzato un sistema di elaborazione dei dati, chiamato CDMS (command and data management system), mediante il quale i cinque computer della navetta sono stati integrati con due elaboratori di produzione francese. Il sistema. tra le cui apparecchiature principali figurano un'unità per l'immagazzinamento dei dati durante i periodi di «oscuramento» delle comunicazioni con i satelliti TDRS e un «multiplexor» per la divisione temporale delle serie di dati digitali, ha consentito di far marciare senza intoppi tutta la strumentazione di bordo e di far coincidere il punto-nave con l'inizio di alcuni esperimenti.

Il regno ormai consolidato dei computer spaziali non si ferma alle missioni con equipaggi. Da anni gli elaboratori rappresentano un componente tradizionale ed essenziale dei satelliti orbitali e delle sonde interplanetarie. Tutto ciò che i sensori dei vari Pioneer e Voyager (o dei futuri esploratori, come il Venus Radar Mapper) vedono nei lunghi viaggi attraverso il nostro sistema solare viene raccolto dai minuscoli elaboratori di bordo e ritrasmesso, per essere elaborato, ai grandi computer installati nelle stazioni di controllo a terra, come il Jet Propulsion Laboratory (JPL) di Pasadena, uno dei maggiori centri mondiali per il coordinamento delle missioni interplanetarie.

Un ruolo di assoluto protagonista attende il computer se si concretizzeranno i progetti ancora in fasce, per l'esplorazione della nostra Galassia: per esempio, quello della British Interplanetary Society che prevede la costruzione di Dedalo, un vascello stellare a propulsione nucleare, interamente automatizzato e senza equipaggio, il quale nel prossimo secolo dovrebbe esplorare le stelle più vicine al Sole.

Ma qui siamo già oltre il futuro. ∞

Nei quattro disegni a lato, alcune missioni spaziali rese possibili dall'impiego dei computer: in senso orario, da sinistra in alto, un satellite TDRS per le comunicazioni Terra/Shuttle; Pioneer 10 in viaggio oltre il sistema solare; Voyager 2 in avvicinamento a Nettuno; Venus Radar Mapper al lavoro attorno a Venere. Sopra: la sala controllo ed elaborazione dati del Jet Propulsion Laboratory di Pasadena.

fotografie di Alberto Maggi

ECCO LA SENTINELLA DEL TETANO

Si chiama Tetan Test ed è un nuovo metodo sicuro per sapere se il nostro organismo è pronto a difendersi da una malattia della quale non si parla quasi mai nonostante sia tra le più minacciose del nostro tempo. È una straordinaria scoperta della ricerca immunologica italiana.

di NADIA GELMI

Quando si parla di tetano si pensa in genere ad un problema di sanità pubblica di scarso interesse o di modeste proporzioni. Ma non è così. È vero che oggi si sa perfettamente qual è l'agente che provoca questa malattia (il bacillo *Clostridium tetani*), che si conoscono l'origine e le manifestazioni e si sono messi a punto efficaci metodi preventivi. Nonostante ciò nel mondo muoiono per tetano un milione di persone all'anno e anche se il numero di casi notificati cala progressivamente, grazie alla diffusione delle misure profilattiche, il tasso di letalità continua a essere molto elevato (sui livelli del 60-70 per cento). Osservando i dati statistici sull'epidemiologia del tetano, si rileva che in Italia dal 1955 (anno in cui fu resa obbligatoria la denuncia di questa malattia) al 1964 si sono registrati in media 700 casi all'anno con un tasso di morbosità pari a 1,4 per 100.000 abitanti (vale a dire 14 casi per milione) e un tasso di mortalità di 0,9 per 100.000 abitanti (cioé 9 casi su un milione), con una letalità quindi del 65 per cento. Nel 1978 le denunce sono scese a circa 200 con un tasso di morbosità pari a 0,4 per 100.000 abitanti (4 casi per milione), percentuale nettamente inferiore rispetto agli anni precedenti, ma con un tasso di mortalità dello 0,3 cioé di 3 casi per milione, il che sta a indicare che la letalità non solo non è diminuita ma ha raggiunto addirittura il 73 per cento.

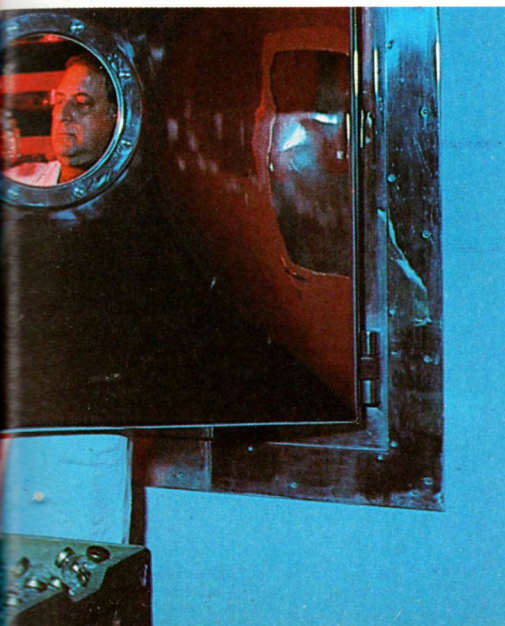
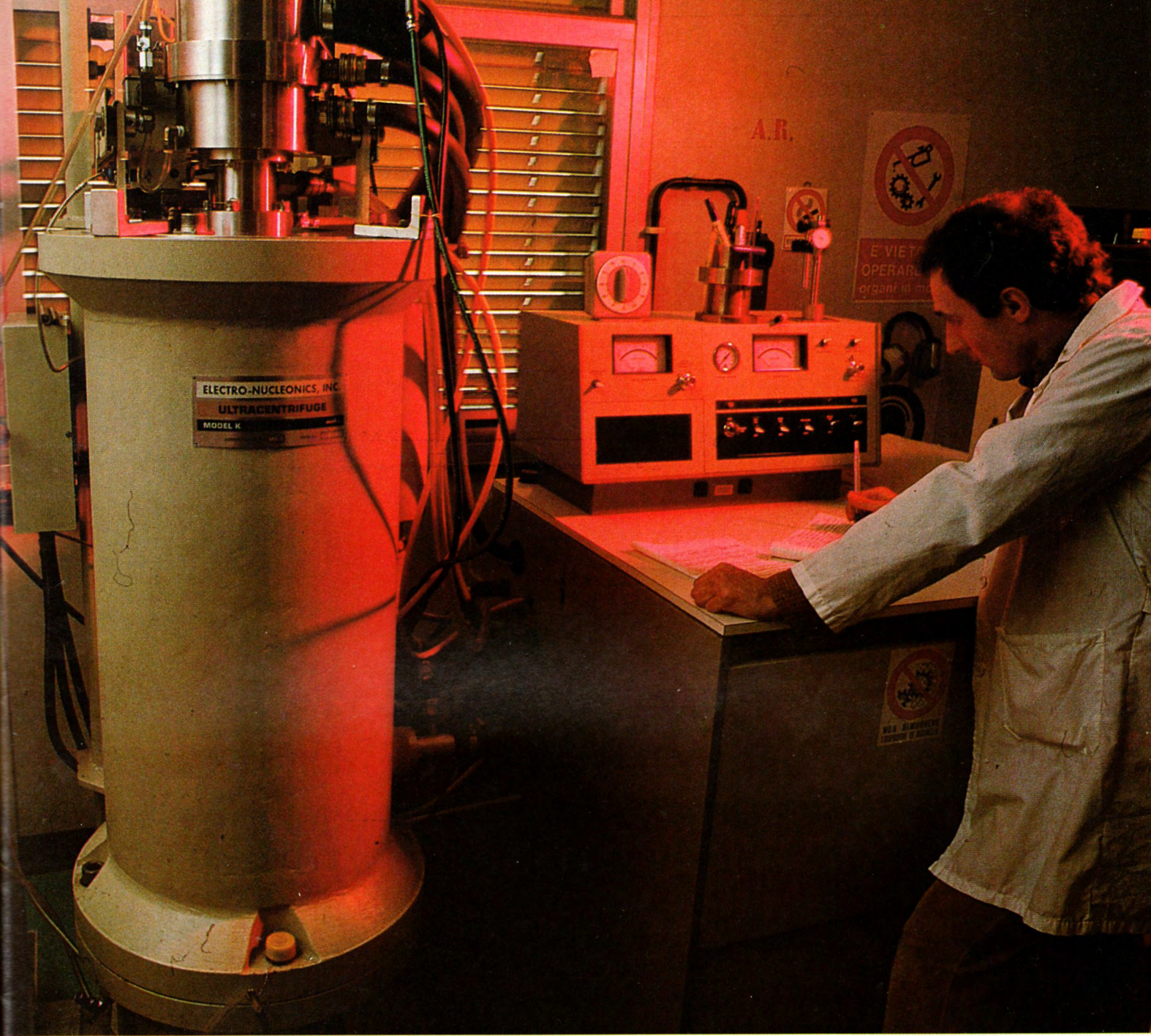
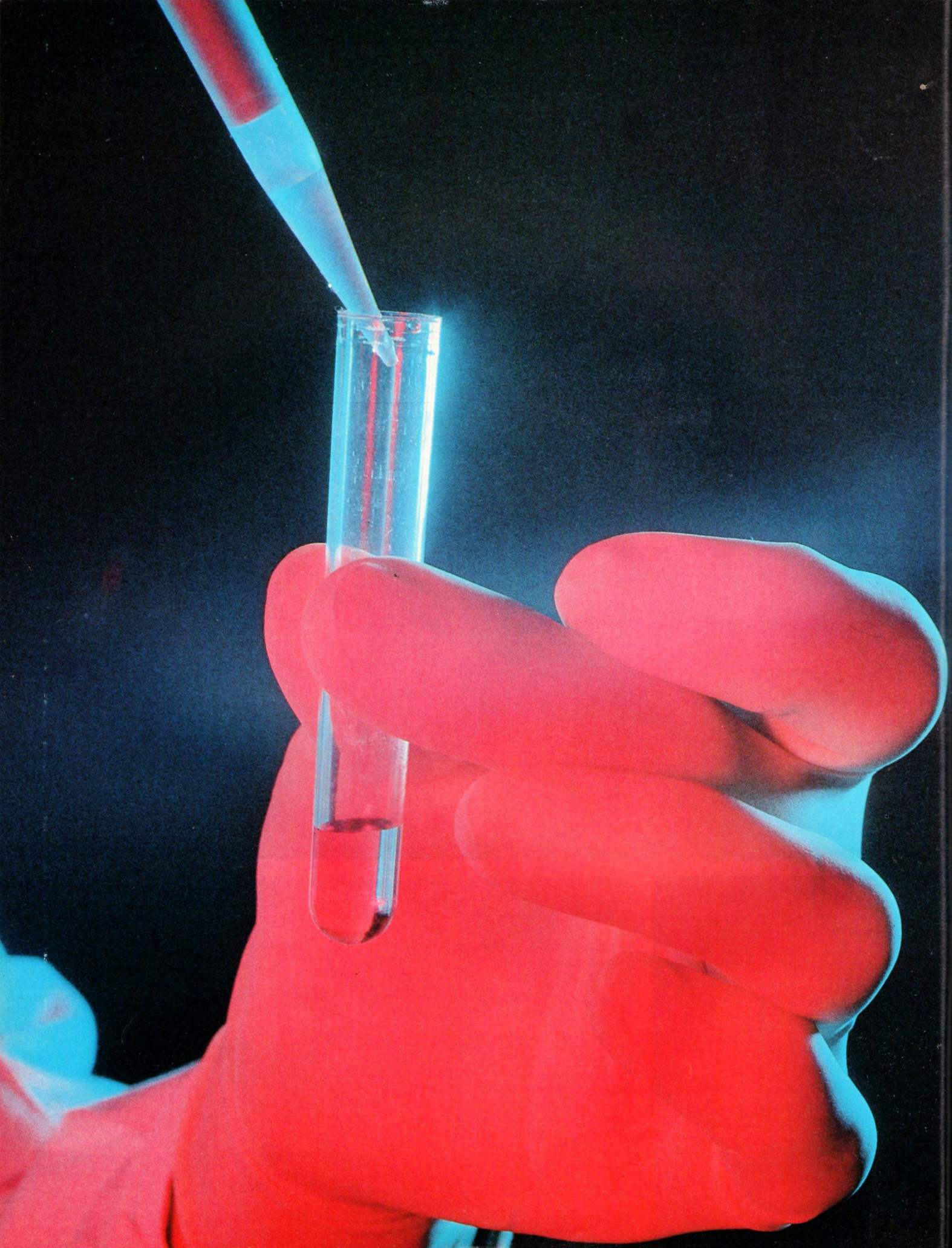
fotografia CNRI/Overscas

Il tetano, quindi, è ancora un argomento di scottante attualità. Ma quali sono i mezzi a disposizione per combatterla?

Come già detto, l'agente eziologico, la patogenesi e la terapia della malattia sono ormai noti. Il tetano è causato da un bacillo anaerobico (che vive cioé in assenza di ossigeno) le cui spore si sviluppano nelle ferite. Da queste le tossine, o veleni tetanici, si diffondono nell'organismo e raggiungono il sistema nervoso centrale scatenando la sintomatologia tipica: spasmi muscolari e paralisi, febbre molto elevata, blocco della dinamica respiratoria con esito letale nella maggior parte dei casi.

La cosiddetta porta di ingresso dell'infezione è spesso inapparente: dalla piccola ferita provocata da spine o da aghi, a quella più macroscopica conseguente a traumi meccanici, la spora può svilupparsi, aiutata anche da processi suppurativi per infezioni concomitanti, in seguito a lacerazioni e macerazioni dei tessuti che creano un terreno favorevole alla sua maturazione. Potenzialmente, quindi, tutti siamo esposti al rischio della infezione tetanica, per questo è di fondamentale importanza trovare vie preventive che permettono, non di fermare l'evoluzione della malattia, ma di impedirne l'instaurarsi. Ciò è quanto si indica con profilassi che, nel caso del tetano, si svolge su due direttive: quella attuata già da

Qui sopra, il Clostridium tetani. *In alto a destra, l'interno del laboratorio di biochimica e biologia molecolare dell'Istituto Sieroterapico Milanese dove è installata l'ultracentrifuga per la purificazione dell'anatossina tetanica. A destra, una fase del ciclo produttivo del Tetan Test: la liofilizzazione. Nell'altra foto, il kit del Tetan Test comprendente reattivi, micropiastra e micropipetta. Nelle pagine di apertura: una piastra per l'agglutinazione e un momento della fase di ultracentrifugazione.*

TETAN-
ml 25
TETAN
TETAN
TETAN

tempo, consistente nell'introduzione nell'organismo di vaccini o di sieri immuni (sieri animali specifici contenenti anticorpi contro il tetano) e quella, attualissima, concernente l'accertamento del grado di immunità antitetanica del paziente mediante un test.

Vediamo ora un po' più dettagliatamente in che cosa consistono queste misure di prevenzione.

Si parla di profilassi attiva quando si prevede l'impiego del vaccino. L'individuo non si immunizza naturalmente per contatto con il bacillo del tetano di cui può, anzi, essere portatore. Bisogna quindi creare, come del resto viene effettuato per altre malattie infettive, una barriera «artificiosa» costituita dai cosiddetti anticorpi, cioé dagli elementi protettivi che l'organismo, o meglio il suo sistema immunitario, può elaborare, fabbricare, in risposta a una stimolazione da parte di un agente infettante o di prodotti del suo metabolismo (tossine). Questo processo che, per molte malattie infettive, si può realizzare anche naturalmente, nel caso del tetano deve essere effettuato soltanto mediante l'impiego di un vaccino costituito dalla tossina tetanica modificata, priva cioé di tossicità, ma dotata di antigenicità, cioé in grado di produrre anticorpi protettivi. Logicamente l'immunità conseguente a vaccinazione non è immediata ma richiede un certo periodo (alcuni mesi) per instaurarsi. Si parla invece di profilassi passiva o di profilassi di urgenza quando con l'impiego di siero antitetanico si introducono nell'organismo anticorpi antitossici che potranno agire sulla tossina liberata dai bacilli, impedendone la diffusione. È una immunità di tipo immediato, ma di breve durata che comporta anche il rischio di sensibilizzazioni con reazioni di intolleranza.

Per la preparazione dei vaccini si impone la disponibilità di strutture e di esperienze adeguate, cioé quelle caratteristiche tipiche degli istituti siero e vaccino produttori: adeguato background di ricerca in campo microbiologico, o eventualmente virologico o allergologico, e apparecchiature razionalizzate di produzione. Questo identikit si addice perfettamente all'Istituto Sieroterapico Milanese S. Belfanti, da anni all'avanguardia nella ricerca e nella realizzazione di preparati immunologici e chemioterapici. È l'équipe di questo centro che, in collaborazione con l'istituto di microbiologia dell'università di Perugia, ha di recente messo a punto una nuova arma diagnostica, il Tetan Test, con cui è possibile valutare il grado immunitario di protezione contro il tetano di ogni persona.

A sinistra, un tecnico di laboratorio prepara un campione di siero da analizzare. In alto, una fase dell'esecuzione di un test radioimmunologico nel laboratorio dell'Istituto Sieroterapico Milanese.

Prima di spiegare come si è arrivati e a che cosa serve il ritrovato immunologico dell'Istituto Belfanti, è necessario fare qualche passo indietro nella storia della profilassi del tetano. Il vaccino antitetanico è stato realizzato nei primi decenni del secolo, ma il suo uso è stato reso obbligatorio in Italia solo dal 1963 con norme legislative riguardanti alcune categorie particolarmente esposte al rischio di tetano e dal 1968 per tutti i nuovi nati. Queste misure di prevenzione hanno contribuito in misura notevole al controllo del tetano nel nostro paese, ma hanno influenzato l'epidemiologia della malattia in maniera differente nelle diverse età dei soggetti. Persiste infatti una maggiore incidenza di tetano, per esempio, nelle età più avanzate, oltre i 60 anni, particolarmente in quei soggetti che non rientrano nelle categorie con obbligo di vaccinazione; e c'è un numero di casi superiore tra le donne in quanto non hanno subito la vaccinazione, come la maggior parte dei maschi, in occasione del servizio di leva e quindi non hanno avuto modo di crearsi alcuna immunizzazione attiva.

Tuttavia anche la vaccinazione, o meglio le modalità con cui vengono adempiuti gli obblighi vaccinali, lascia larghe smagliature nella rete protettiva, per questo è necessario anche un mezzo per effettuare un controllo dello stato vaccinale: occorre sapere se l'individuo vaccinato rientra nella categoria dei protetti, cioé di coloro che, dietro stimolo vaccinale adeguato, hanno sviluppato anticorpi protettivi.

Questo è il compito primario del Tetan Test, un diagnostico del tutto particolare perché permette appunto mediante una semplice tecnica di emoagglutinazione (ovvero di agglomerazione dei globuli rossi) di evidenziare il tasso degli anticorpi presenti nel siero del paziente esaminato. Il sistema è semplice: l'antigene (anatossina tetanica) è legato ai globuli rossi aviari che sono stati precedentemente sottoposti a particolari trattamenti e liofilizzati. Quando il siero del soggetto è messo in contatto con i globuli rossi così trattati gli anticorpi presenti causano l'agglutinazione che può essere visualizzata sulla piastra inclusa nel kit del Tetan Test. Di conseguenza, mediante diluizioni successive dei sieri in esame, può essere definito il limite massimo di agglutinazione che permette di identificare la concentrazione minima di anticorpi ancora evidenziabile dalla quale è possibile definire il grado di protezione del soggetto e intervenire quindi con le cure adatte. Ma perché è necessario il Tetan Test, cioé accertare lo stato immunitario di un soggetto che è esposto al rischio di contrarre il tetano?

Un primo punto da prendere in considerazione è che, come si è detto, la vaccinazione antitetanica non viene eseguita in modo ottimale, per cui esistono ancora larghe fasce «scoperte» nella popolazione; di conseguenza, è spesso necessario, in caso di rischio di tetano, intervenire d'urgenza con mezzi profilattici, anche se non si ha alcun dato dello «stato» vaccinale del paziente. In genere nelle profilassi immediate si impiegano le gammaglobuline (particolari proteine del sangue che hanno attività anticorpale) le quali, oltre ad avere un costo assai elevato (e quindi gravare negativamente sui bilanci sanitari), possono provocare pesanti reazioni collaterali se il paziente è già protetto con un elevato livello anticorpale. E tale livello può essere stabilito solo mediante il Tetan Test.

Questo mezzo diagnostico, inoltre, si rivela utile per visualizzare il grado di protezione individuale anche al di fuori dell'esposizione al rischio. Il tetano, infatti, può manifestarsi anche in situazioni che apparentemente non presentano alcun pericolo, come per esempio gli interventi chirurgici.

Per evitare, quindi, pericolose forme di iperimmunizzazione, è auspicabile, come sottolineano gli studiosi, che la valutazione del tasso di antitossine tetaniche venga presto aggiunto alla serie di test che vengono effettuati in sede di intervento chirurgico. Bisogna tener presente, infatti, che la risposta immunitaria è legata al patrimonio genetico individuale e può variare notevolmente da soggetto a soggetto.

Solo con queste informazioni è possibile applicare correttamente e sfruttare l'efficacia delle misure preventive finora realizzate contro il tetano. ∞

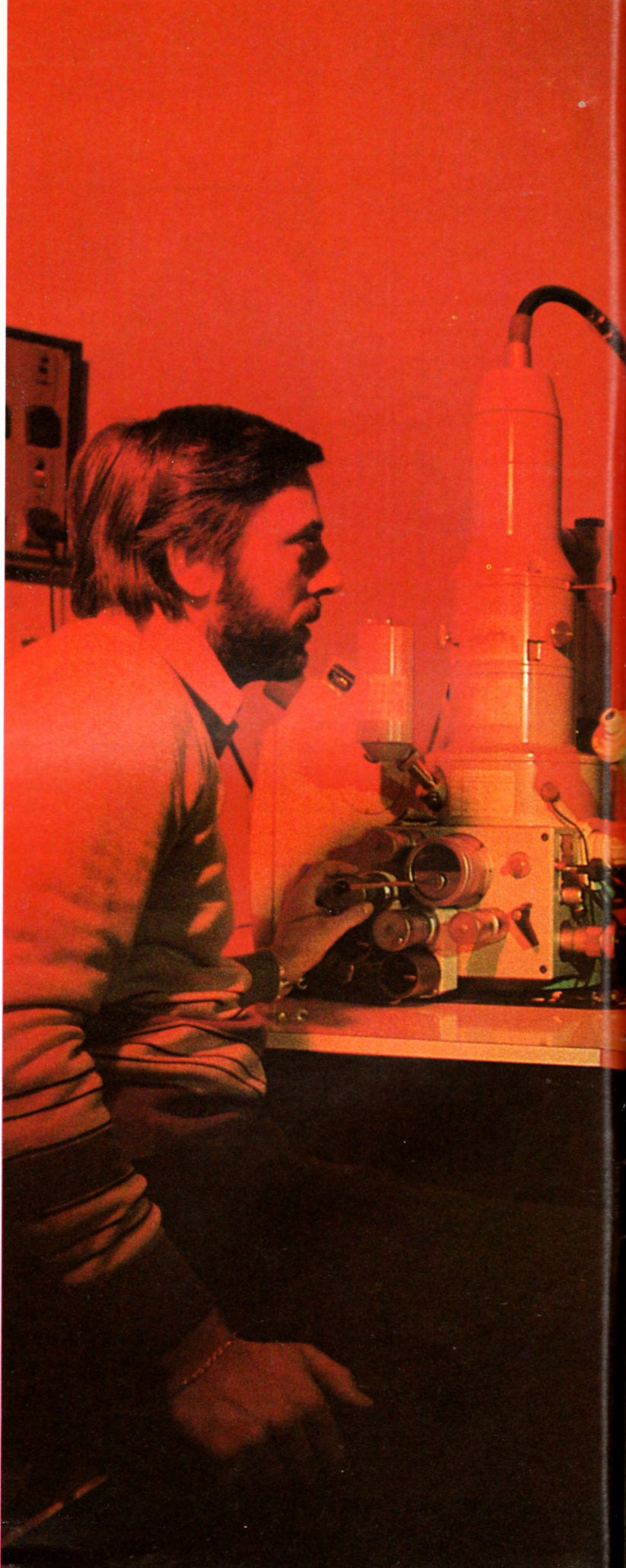
SALVATAGGIO CHIMICO DELL'ARTE

È nata l'archeometria, una combinazione di chimica e fisica che consente l'analisi di opere antichissime e può suggerirci come restaurarle e proteggerle.

di ANGELO GAVEZZOTTI

In un ampio e ben attrezzato laboratorio di analisi, una microsonda sta bombardando con un sottilissimo fascio di elettroni un oggetto quasi microscopico, una sferetta di lega oro-argento del diametro di qualche decimo di millimetro, saldata a un supporto dello stesso materiale. Questa sferetta, vecchia di più di duemila anni, fatta del materiale che gli antichi chiamavano elettro, è un campione della più raffinata tecnica mai sviluppata dagli artigiani etruschi, la granulazione. Si stenterebbe a crederlo, ma senza saper nulla della moderna scienza dei metalli, questi orafi avevano messo a punto un processo di fusione selettiva che permetteva di saldare senza deformazioni migliaia di microscopiche sferette a un supporto metallico, secondo un disegno

Sotto, particolare di fibula etrusca del VII secolo a. C. eseguita con la tecnica della granulazione. A destra, apparecchiature della Montedison per l'analisi dei reperti archeologici.

fotografie di Alberto Maggi

predeterminato che formava una decorazione di grande effetto per moltissimi gioielli e opere d'arte.

Il fascio della microsonda si muove lungo una sezione accuratamente predeterminata della misteriosa pallina, e la radiazione emessa in risposta dalla superficie metallica viene raccolta e inviata a un sistema di rivelazione che é in grado di identificare i vari elementi chimici presenti. L'interesse maggiore, in questa analisi, è per il rame; si scopre infatti che la concentrazione di rame aumenta di quasi cinque volte nella zona di giunzione tra sferetta e supporto. Da questo indizio è possibile svelare uno dei segreti millenari dei maestri orafi etruschi: l'adesivo per la giunzione era formato da una miscela di colla e polvere di malachite, cioé di carbonato basico di rame. Scaldando a circa 900 gradi, la colla carbonizzava e il rame della malachite veniva ridotto a rame metallico, che entrando in lega con l'oro e l'argento abbassava il punto di fusione del metallo solo nella zona di giunzione.

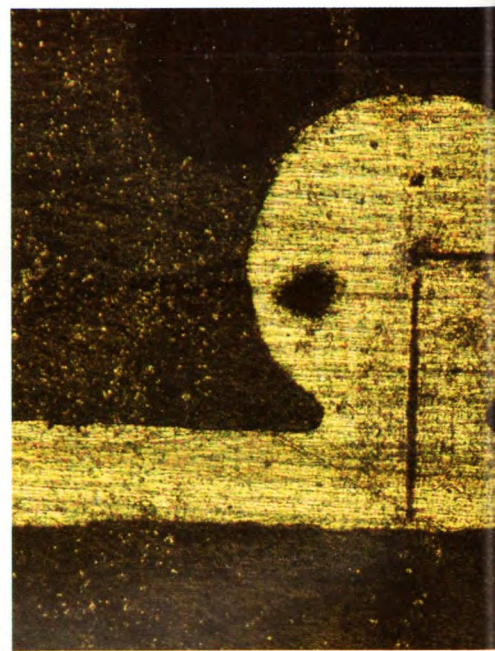
Come si può giudicare da questo esempio, la chimica è sempre stata una fedele ancella dell'arte. E oggi, sia per il piacere di scoprire i segreti più minuti degli antichi maestri, sia per la ben più pressante necessità di salvare dalla degradazione i loro capolavori, è possibile compiere analisi chimiche e chimico-fisiche molto sofisticate sui vari strati degli affreschi, sui colori dei quadri, sui bronzi delle statue e sulle pietre delle chiese e dei palazzi.

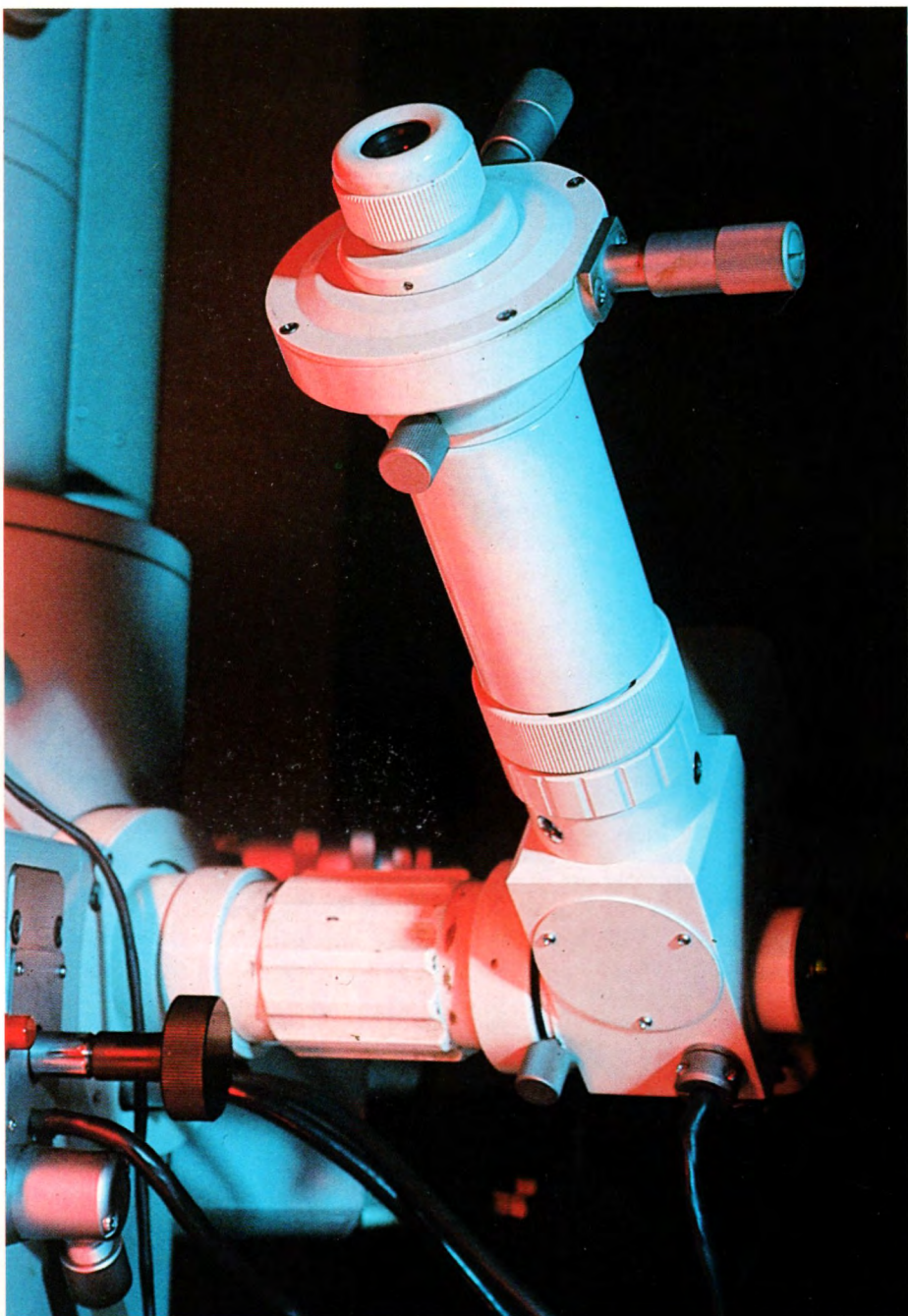
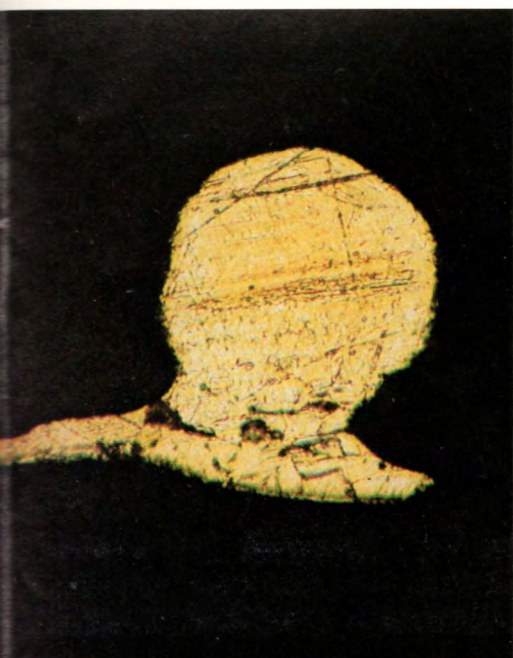
Un gruppo di lavoro molto attivo in questo settore opera all'Istituto Donegani di Novara, il prestigioso centro di ricerca della Montedison. Qui si utilizzano, oltre alla microsonda di cui abbiamo già parlato, le spettroscopie elettroniche X e Auger (XPS e AES), la spettroscopia Mössbauer, insieme a tecniche più tradizionali come la diffrazione di raggi X su polveri. Molto promettente in questo campo è anche l'analisi dei manufatti al microscopio elettronico, che permette di ottenere un'immagine dettagliata di particolari di pochi millesimi di millimetro. Al di là dei termini tecnici, dal suono poco familiare per i non addetti ai lavori, il principio base di tutte queste analisi è molto semplice. Come accade per tutte le tecniche spettroscopiche, si tratta di bombardare il campione con una radiazione, o con elettroni, e di misurare la lunghezza d'onda e l'energia delle radiazioni (o degli elettroni) che il campione emette in risposta. In questi esperimenti, ogni specie chimica ha una sua lunghezza d'onda tipica, mentre l'intensità della risposta è proporzionale all'abbondanza della specie stessa, per cui si riesce a sapere con precisione quali elementi sono presenti e in quali quantità. Ciò che l'operatore vede in realtà è di solito nient'altro che il guizzo di un pennino in un registratore, o della lancetta di un quadrante, ma quel guizzo, proprio in quel momento, rivela la presenza di ferro piuttosto che di stagno o di rame. Così si è scoperto per esempio che la statua di Giuditta e Oloferne di Donatello è costituita di una lega rame-stagno-piombo, ma che l'opera è un vero e proprio mosaico: la percentuale di piombo è del sette per cento nella veste, del due per cento nel basamento, e meno dell'uno per cento nel cuscino, pezzi che, evidentemente, provengono da fusioni diverse, e sono uniti con una complessa tecnica di giunzione.

La possibilità di risalire alla composizione percentuale è di grande importanza nello studio delle monete antiche, poiché permette di conoscere il tenore di metallo prezioso e svelare le sottili operazioni economiche e monetarie di re e imperatori e delle loro zecche. Ma l'analisi quantitativa ha anche altri scopi; per esempio, la determinazione delle percentuali di lantanio e di lutezio - due elementi rari, presenti in tracce nei materiali usati per la costruzione, ma rivelabili con gli strumenti più sensibili - ha permesso, per confronto, di stabilire che il marmo bianco di cui è fatto il duomo di Como proviene dalle cave di Musso piuttosto che da quelle di Candoglia.

È anche possibile eseguire vere e proprie radiografie di statue di pietra o bronzo - usando naturalmente qualcosa di più penetrante dei raggi X che si usano in medicina. Adatti allo scopo sono per esempio i raggi gamma; ma si arriva a usare acceleratori da 7500 chilovolts per ottenere radiazioni capaci di passare attraverso 50 centimetri di acciaio. Con un apparecchio come questo, sono stati eseguiti presso la Società Terni, per incarico della Soprintendenza ai Beni Culturali dell'Umbria, 200 radiogrammi del gruppo della Maestà del duomo di Orvieto, rivelando particolari dei perni di giunzione, dettagli dei difetti dei materiali, e tracce di lesioni e riparazioni accumulatesi nel corso dei secoli.

L'idea di analizzare chimicamente reperti archeologici non è certo nuova; tuttavia, le analisi tradizionali richiedevano la distruzione del campione, che doveva venire sminuzzato e sciolto in un solvente. Oggi invece i chimici lavorano sempre meno con le provette e sempre più con gli strumenti, e i campioni da analizzare possono essere schegge minuscole. In compenso, crescono le difficoltà per le condizioni in cui gli esperimenti devono avvenire. Per esempio, per evitare la diffrazione indesiderata da parte delle molecole dell'aria, le spettroscopie elettroniche devono essere eseguite in speciali contenitori sotto alto vuoto — si parla di 10^{-10} torr, qualcosa come la pressione di un decimo di miliardesimo di atmosfera. Un altro rischio legato all'uso di queste tecniche molto fini è quello di avere risposte parziali o illusorie, se la scelta della campionatura non è fatta in maniera scrupolosa. Per esempio, le spettroscopie XPS e Auger analizzano solo gli strati superficiali del campione — all'incirca i primi pochi centesimi di micron della superficie — per cui è necessario analizzarne varie sezioni per avere un'idea della sua composizione globale.

Se dal campo delle analisi si passa a

Nelle foto sopra, un campione (delle dimensioni di pochi decimi di millimetro) prelevato da una fibula etrusca, sezionato e levigato per le analisi con la microsonda. A destra, un «primo piano» dell'oculare del microscopio elettronico a scansione dell'Istituto Donegani di Novara.

quello della conservazione delle opere d'arte, i compiti del chimico diventano ancora più rilevanti, e di grande responsabilità. Un esempio di intervento diretto su oggetti antichi è la cosiddetta laminazione, procedimento che consiste nel rinchiudere documenti cartacei, come libri o giornali, tra due sottili pellicole di polietilene, per renderli resistenti all'azione dell'umidità e delle radiazioni luminose. Il polietilene viene fatto aderire alla cellulosa della carta mediante l'azione combinata del calore e della pressione, e, se si desidera, può essere asportato senza causare alterazioni nei caratteri della scrittura. Ancora più appariscente che

sulle carte delle biblioteche è l'usura del tempo su sculture o edifici esposti agli agenti atmosferici, soprattutto per l'azione deleteria dell'acqua, che si infiltra nelle porosità della pietra e provoca alla fine la trasformazione dei graniti e delle arenarie in sali di calcio e di sodio solubili; il risultato è — come ormai si può notare quasi ovunque — lo sgretolamento della pietra. Si tratta allora di trovare una sostanza chimica con cui ricoprirla, che sia al tempo stesso impermeabile e perfettamente trasparente. I ricercatori del Consiglio Nazionale delle Ricerche e del Donegani hanno messo a punto il «Fomblin Met», un protettivo a base di perfluoropolieteri, che sembra rispondere assai bene a questi requisiti, e che riduce quasi a zero la penetrazione dell'acqua nel marmo con una dose di soli 55 grammi per metro quadrato — come dire che con meno di cento chili di prodotto si potrebbe impermeabilizzare la facciata del duomo di Milano.

Naturalmente, il problema principale di tutti questi interventi è di far sì che il rimedio non sia peggiore del male, dato che nessuno può dire con certezza cosa accadrà di un qualsiasi prodotto chimico dopo cento (o magari anche solo dieci) anni di esposizione al sole e agli agenti atmosferici. D'altra parte, palazzi, chiese e statue sono oggi esposti a piogge che contengono fino a dieci parti di milione di acido solforico, dimodoché non intervenire equivale a lasciare che tale patrimonio vada incontro a una sicura rovina.

Da una combinazione di tecniche chimiche e fisiche nasce oggi, e si svilupperà nel futuro, una disciplina dal nome suggestivo, l'archeometria, che ha come scopo l'analisi sistematica dei manufatti del passato. Anche qui, una parte rilevante l'avrà l'onnipresente computer, dato che molto spesso l'interpretazione degli spettri di analisi, o il trattamento statistico di dati di composizione o di provenienza degli oggetti è fatta tramite un calcolatore. È questo un altro dei numerosi esempi di quella straordinaria simbiosi tra strumentazione analitica e macchina calcolatrice che è già oggi il vero e proprio marchio caratteristico della ricerca d'avanguardia. E forse avremo presto cataloghi esaurienti delle migliaia di opere d'arte sparse un po' dovunque nel nostro paese, magari gestiti da un calcolatore in grado di acquisire e immagazzinare i dati analitici sulla composizione, la provenienza e la manufattura di ognuna.

Avremo forse facciate di chiese e statue ricoperte di mantelli resistenti, impermeabili e indistruttibili; e musei con quadri resi inattaccabili dall'umidità e dalle muffe. I mezzi, le tecniche e le risorse ci sono. Basta avere la volontà di sfruttarle.

ROSSITTO: SONO PRONTO PER IL PRIMO VOLO SPAZIALE ITALIANO

Il professor Franco Rossitto del Politecnico di Milano spiega quale preparazione tecnica e scientifica, quali allenamenti e quali esami psicoattitudinali gli sono stati necessari per diventare astronauta.

di MAURIZIO BIANCHI

Sembra che gli americani ci vogliono a tutti i costi con loro nello spazio, vista l'insistenza con cui, a varie riprese, hanno esternato pubblicamente questo loro desiderio. Aveva cominciato il presidente Reagan, in occasione della visita negli Stati Uniti del presidente del consiglio Bettino Craxi, auspicando la presenza di un astronauta italiano a bordo dello Space Shuttle. Ha continuato, alla fine di gennaio, l'ambasciatore americano in Italia Raab durante un incontro a Roma tra alcuni degli astronauti protagonisti della prima missione Shuttle-Spacelab, il ministro per la ricerca scientifica Luigi Granelli e il direttore dell'IRI Romano Prodi. E qualche giorno dopo, all'inizio di febbraio, è tornato alla carica Reagan, rinnovando il suo desiderio che americani e italiani si ritrovino quanto prima nello spazio.

L'anno buono per l'Italia in orbita sarà forse il 1987, quando uno dei voli dello Space Shuttle sarà interamente dedicato al collaudo di un rivoluzionario satellite ideato dal professor Giuseppe Colombo dell'Università di Padova: il «tethered satellite», il satellite guinzaglio. A guidare questo geniale oggetto spaziale ci sarà probabilmente il professor Franco Rossitto, nato a Venezia 44 anni fa ma milanese di adozione, il quale dal 1977 fa parte di un gruppo di dodici persone selezionate dall'ESA, l'agenzia spaziale europea, per volare sullo Spacelab in qualità di specialisti del carico utile. Rossitto lavora al Cesnef, Centro studi nucleari Enrico Fermi, del Politecnico di Milano, dove insegna fisica atomica. Dal 1970 circa si occupa di scienza dei materiali, una disciplina orientata verso lo studio delle caratteristiche e delle applicazioni dei materiali esistenti e, eventualmente, verso la produzione di materie nuove. E dal 1980 ha creato, sempre nell'ambito del Cesnef, il Laboratorio di applicazioni in microgravità, che ha il compito di progettare e collaborare alla realizzazione di esperimenti di scienza dei materiali in assenza di gravità a bordo di razzi-sonda, laboratori orbitali, eccetera (vedi, a questo proposito, l'articolo «È scoppiata in orbita la rivoluzione chimica» su FUTURA dell'ottobre 1983).

Lo Space Shuttle in partenza dalla base di Cape Canaveral. Nel 1987, salvo imprevisti, una missione della navetta sarà riservata a esperimenti italiani.

Che cos'è il «satellite al guinzaglio» ideato e realizzato in Italia

Il progetto «tethered satellite», o satellite al guinzaglio, è stato ideato e sviluppato dal professor Giuseppe Colombo, studioso di meccanica celeste presso l'Università di Padova, recentemente scomparso; verrà realizzato dall'Italia, in collaborazione con la NASA americana, nell'ambito del programma di voli dello Space Shuttle.
Il «satellite al guinzaglio» si presta a numerose applicazioni, sia nel campo della ricerca di base, sia nel campo di quella applicata. Esso consiste in un sottile cavo, lungo dai 100 ai 150 chilometri, un'estremità del quale viene agganciata alla navetta, mentre l'altra a uno o più strumenti di misura e a un pallone conduttore. La lunghezza del filo potrà essere variata a piacere, e comunque a seconda delle esigenze specifiche delle diverse sperimentazioni.
Il «tethered» avrà due principali modalità operative. Volgendo il cavo in basso, verso la Terra, un satellite attaccato all'estremità inferiore potrà studiare gli strati dell'alta atmosfera che non sono percorribili da un satellite tradizionale perché questi, frenato dalle particelle d'aria, rallenterebbe la sua corsa precipitando. Svolgendo il cavo verso l'alto, esso potrà fungere da montacarichi per collocare su un'orbita più alta materiali trasportati nella stiva dello Space Shuttle. Senza contare che, sostituendo il filo di kevlar con un cavo di materiale conduttore, sarà possibile anche produrre energia elettrica perché il cavo stesso, tagliando il campo magnetico terrestre, funzionerà come una dinamo.
L'esordio del «tethered» nel 1987, e con esso del primo astronauta italiano a volare sulla navetta americana, sarà dedicato esclusivamente ai collaudi dinamici del satellite. Lo specialista italiano sarà soprattutto impegnato a lanciare e recuperare più volte il cavo, al quale saranno attaccati strumenti per la rilevazione del comportamento operativo del sistema: farà, insomma, la parte del pescatore intento a provare una nuova, preziosa lenza dotata di un amo semplice ma, al tempo stesso, geniale.

La costruzione del satellite vero e proprio è stata affidata all'Aeritalia, che già ha realizzato la struttura portante, i dispositivi di controllo termico e le camere di compensazione dello Spacelab, mentre i congegni di svolgimento e riavvolgimento del cavo di collegamento sono curati dall'americana Martin Marietta.

Abbiamo chiesto al professor Rossitto di spiegarci i dettagli del progetto «tethered satellite» e, soprattutto, di raccontarci la sua esperienza di candidato astronauta prossimo a volare, se tutto andrà bene, sullo Space Shuttle come specialista del carico utile.

Futura: Professor Rossitto, qual è lo scopo della missione «made in Italy» che dovrebbe essere ospitata a bordo dello Space Shuttle nel 1987?

Rossitto: Quel volo dello Shuttle dovrebbe essere dedicato allo studio della dinamica del «satellite al guinzaglio», cioè a verificare come si comporta nelle fasi di estrazione dalla stiva della navetta, di collocazione in orbita e di recupero a bordo. È uno studio essenziale per iniziare a parlare del «tethered» come strumento operativo, e solo dopo di esso si apriranno tutte le possibilità applicative. È inoltre previsto di sostituire al normale filo di kevlar lungo circa 150 chilometri, che costituisce il guinzaglio del satellite, un filo di materiale conduttore per effettuare degli esperimenti di elettrodinamica. In più, il fatto che, a seconda della distanza a cui viene «filato», nel satellite esiste una gravità residua variabile costituisce per uno scienziato dei materiali come me un motivo di estremo interesse, perché finora abbiamo potuto effettuare soltanto esperimenti a gravità 1, cioè ambientale, oppure 0 come sullo Spacelab, senza poter verificare cosa succede nell'intervallo compreso tra questi due valori.

Futura: Quanti saranno gli astronauti italiani che accompagneranno il satellite sullo Shuttle e di che cosa dovranno occuparsi in concreto?

Rossitto: Ce ne saranno probabilmente due, uno dei quali volerà sulla navetta, mentre l'altro resterà a terra come riserva. Ma in seguito potrebbero avere l'opportunità di partecipare al progetto anche tutti gli altri candidati specialisti di carico italiani (ne sono stati selezionati cinque in totale), perché pare che il «tethered» verrà fatto volare più volte. Io e gli altri quattro candidati abbiamo al momento le stesse probabilità di partecipare alla prima missione del satellite; i criteri con i quali verrà operata la scelta sono ancora allo studio, anche perché non è ancora stato formalmente ratificato il memorandum di accordo tra il nostro CNR e la NASA. Cosa dovrà fare chi verrà associato al progetto del 1987? Seguire le fasi di realizzazione del «tethered» e dell'integrazione dei suoi componenti, imparare a svolgere e riavvolgere il cavo e impadronirsi di tutti i dettagli del progetto in modo da poter condurre poi, una volta a bordo, le operazioni nel modo migliore.

Futura: Lei ritiene che la nostra classe politica ci tenga veramente a una fattiva presenza italiana nello spazio?

Rossitto: Lo spazio per l'Italia è una realtà necessaria e la classe politica sembra aver capito che abbiamo perso anni preziosi e che è importante recuperare questo tempo. Bisogna però tenere presente anche che viviamo in un periodo di crisi e che dobbiamo perciò effettuare delle scelte oculate, di programmi cioè che siano effettivamente produttivi. Il progetto «tethered satellite» è uno di questi e anche gli stessi americani si stanno dando da fare perché esso sia accettato e portato a termine con un astronauta italiano sullo Shuttle.

Futura: Professore, torniamo indietro di qualche anno e ripercorriamo un po' la sua storia di candidato astronauta. Anzitutto come le è venuta questa idea e che peso ha avuto la sua attività scientifica nella decisione di candidarsi?

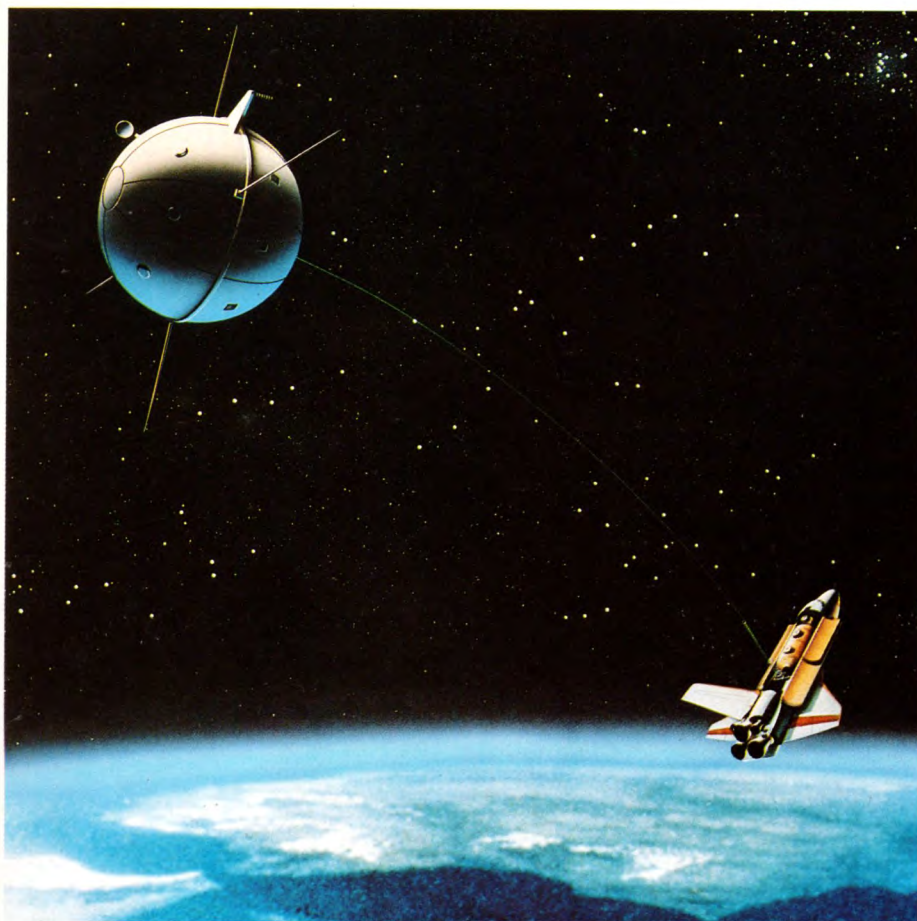
Rossitto: Ho iniziato gli studi universitari alla facoltà di ingegneria, perché la mia idea iniziale era quella di fare il pilota militare; cosa che, essendo figlio unico, i miei genitori non mi avrebbero però permesso. Ho optato perciò per fisica e nel 1961 ho cominciato a lavorare su un reattore nucleare: allora, dal punto di vista della novità e del rischio, era come essere su un'astronave. Ho sempre avuto, insomma, una mentalità proiettata verso le nuove frontiere. E, indubbiamente, il tipo di attività scientifica svolta ha costituito un ottimo biglietto da visita presso l'ESA, l'agenzia spaziale europea. Infatti, ancora per qualche anno lo specialista di missione e gli specialisti del carico utile, che sono attualmente i ruoli astronautici ai quali può aspirare un europeo, dovranno avere come condizione necessaria (anche se non sufficiente) per volare una grossa preparazione tecnico-scientifica accumulata nel corso di più anni.

Futura: Quando è stato lanciato il bando di concorso per astronauti dell'ESA e quali erano i requisiti fisici, psicoattitudinali e culturali richiesti?

Rossitto: Nel febbraio del 1977, quando i responsabili dell'ESA pensavano che lo Spacelab avrebbe volato per la prima volta di lì a tre anni, il 14 luglio 1980. Le caratteristiche richieste per aspirare al ruolo di specialista del carico utile erano le seguenti: un'età non superiore a 47 anni al momento della presentazione della domanda, perché era stabilito che l'età «sinodale» per un astronauta fosse di 50 anni; un buono stato di salute generale e una buona stabilità emotiva, perché a bordo l'ambiente è ristretto e si vive e si lavora a stretto contatto di gomito con altra gente in condizioni certamente poco confortevoli; un'altezza compresa tra 160 e 195 centimetri, perché in caso di emergenza i sistemi di salvataggio funzionano bene solo con persone che non superino tali limiti; e, condizione essenziale, un elevato standard ingegneristico-scientifico. Erano richiesti almeno cinque anni di lavoro specifico in una delle varie discipline per le quali erano stati proposti esperimenti da condurre sullo Spacelab.

Futura: Come è venuto a conoscenza dell'opportunità offerta dall'ESA?

Rossitto: Per caso. All'epoca stavo lavorando al progetto di adesione dei metalli in assenza di gravità, realizzato in collaborazione con il CISE, un ente di ricerca a capitale ENEL, che si occupava della fabbricazione del dispositivo sperimentale. Proprio in quei giorni mi capitò per le mani una lettera del Servizio attività spaziali del CNR,

In questa raffigurazione pittorica il «tethered satellite», ossia il satellite al guinzaglio, si libra nello spazio agganciato alla stiva della navetta americana. Il «tethered» è stato ideato dal professor Giuseppe Colombo e sarà realizzato in collaborazione dalla Aeritalia e dalla Martin Marietta.

in cui si diceva che l'ESA dava a tutti i cittadini dei paesi membri dell'agenzia la possibilità di partecipare in prima persona al programma Spacelab. Così mi sono chiesto se non valeva la pena di provare direttamente quali fossero i requisiti richiesti alle persone cui sarebbe stata eventualmente affidata l'apparecchiatura che stavamo mettendo a punto. Ho risposto alla lettera e a metà luglio del 1977 sono stato convocato a Roma per delle prove di selezione fisica e psicoattitudinale presso l'Istituto di medicina legale dell'Aeronautica militare. Fisicamente ero a posto, facendo atletica leggera — 400 metri a ostacoli e 800 metri piani — anche a livello agonistico, attività che ho continuato fino a un paio di anni fa. Con me si sono presentate altre 300 persone circa, tra cui una decina di donne. Il primo giorno è stato dedicato agli esami clinici, il secondo alle prove di sforzo (tapis roulant, eccetera) e ai test psicoattitudinali, il terzo alle prove speciali, tra le quali la più dura era quella con la centrifuga: qui si è verificata una selezione spietata. Al termine dei tre giorni eravamo sopravvissuti in dodici. Alla fine di agosto sono stato convocato per la selezione finale, in cui veniva valutata la preparazione scientifica da una commissione presieduta dal professor Luigi Broglio, nella quale figuravano rappresentanti del CNR e dei ricercatori che avevano proposto degli esperimenti da realizzare sullo Spacelab. Ai primi del mese di settembre sono stato informato di essere stato scelto per le selezioni europee, insieme ad altre quattro persone.

Futura: Queste selezioni dove si sono svolte e in quale periodo?

Rossitto: A Parigi e sono iniziate il 13 settembre 1977. Nell'occasione ho conosciuto gli altri italiani, o meglio i tre che ancora non avevo visto: Cristiano Batalli Cosmovici, docente di astrofisica, Andrea Lorenzoni e Stefano Santonico, ufficiali dell'aeronautica militare. Il quarto, Franco Malerba, lo avevo già incontrato a Milano ed è quello con il quale avevo subito familiarizzato. Insieme a noi c'erano altri 48 candidati, su un totale di 2.500 aspiranti esaminati in tutta Europa. Le selezioni dell'ESA hanno ricalcato quelle svolte a livello nazionale, privilegiando però la valutazione degli aspetti tecnici e scientifici. Al termine sono state scelte dodici persone, un gruppo da cui l'agenzia potesse trarre di volta in volta delle terne di astronauti da associare ai progetti. Poiché l'ESA prevedeva inizialmente quattro voli dello Spacelab, la scelta di dodici persone era abbastanza ragionevole, perché la loro partecipazione all'attività del laboratorio spaziale era quasi certa. Il gruppo comprendeva due italiani, Malerba e io, due tedeschi, una francese, un inglese, due svizzeri, un danese, un belga, un irlandese e un olandese. Nel dicembre del 1977 da questo gruppo è stata estratta una rosa di quattro candidati al primo volo dello Spacelab: Malerba, lo svizzero Claude Nicollier, il tedesco Ulf Merbold e l'olandese Wubbo Ockels, che sono stati associati al progetto in attesa della selezione definitiva dalla quale sono poi usciti Merbold, Nicollier e Ockels, che sono stati inviati presso la NASA negli Stati Uniti. Quanto a me, ho continuato a collaborare alla realizzazione dell'esperimento del CISE da effettuare sullo Spacelab e ho messo a frutto quel poco di sensibilità acquisita nelle fasi di selezione, realizzando per primo in Italia un'esperienza di sinterizzazione in assenza di gravità nel maggio del 1983. Inoltre, quando lo Spacelab ha volato per la prima volta alla fine dello scorso novembre, ho seguito tutte le fasi della missione dal centro di controllo europeo che si trova vicino a Monaco.

Futura: Che cosa succede a un candidato astronauta che viene selezionato per una missione?

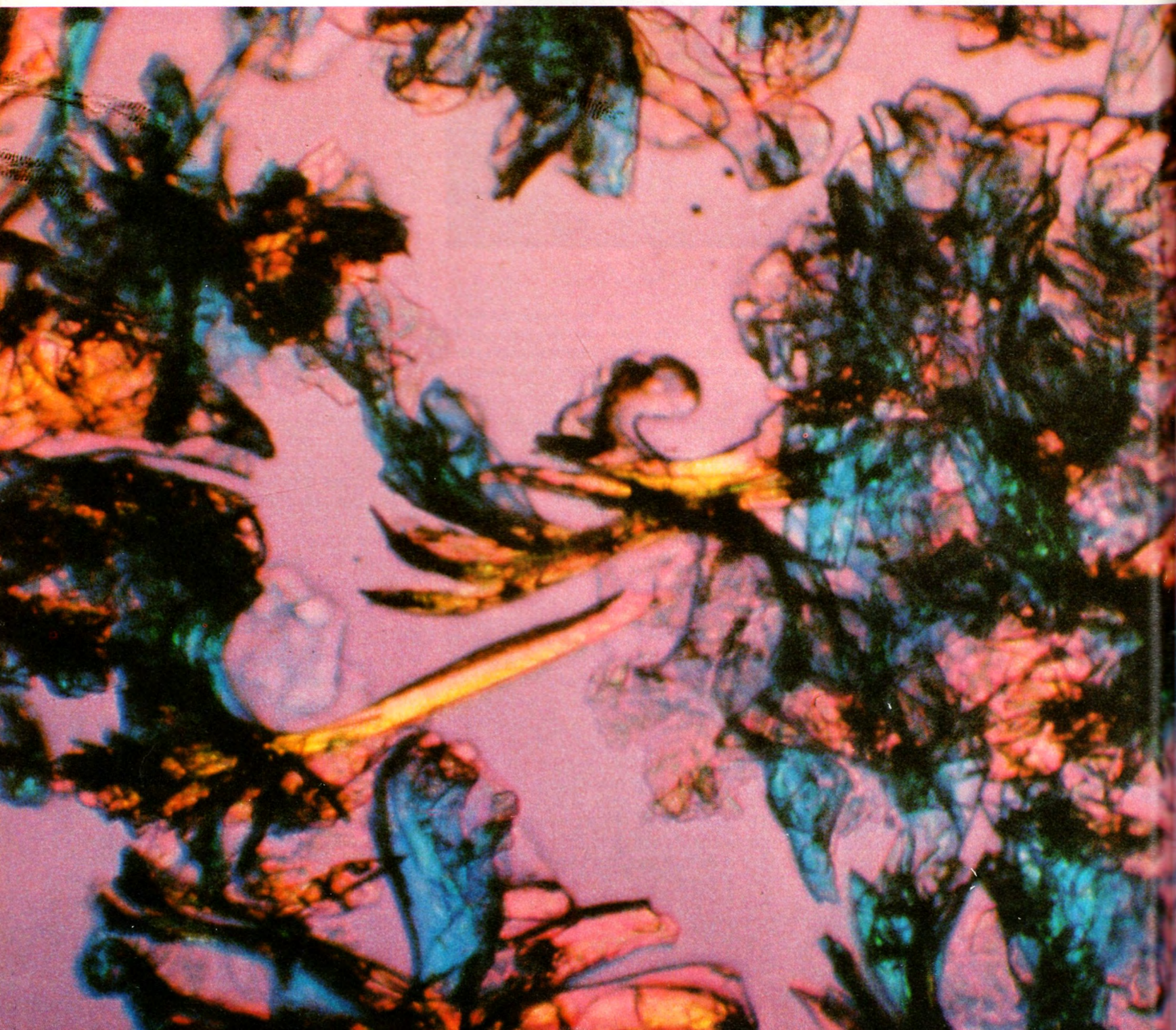
Rossitto: Parlando dello specialista del carico utile, che per il 90 per cento svolge un'attività finalizzata a un solo esperimento, il suo compito è quello di partecipare fin dall'inizio allo sviluppo del progetto al quale è stato assegnato. Un lavoro svolto quasi interamente «a tavolino»: laboratori, centri di sviluppo, centri di integrazione dell'apparecchiatura sperimentale con il sistema Spacelab. Per quanto riguarda la parte di volo, l'addestramento viene svolto a Huston, nel Texas, e richiede un centinaio di ore circa. Si riesaminano i modi di vivere e di lavorare in orbita e si ripassano le manovre di emergenza. Non è comunque previsto un intenso addestramento fisico, perché è stato dimostrato che quanto più uno è allenato a far fronte a eventuali anomalie di volo, eccetera, tanto più è suscettibile di accusare il cosiddetto «mal di spazio», dei cui meccanismi poco ancora sappiamo. Del resto, in caso di grave emergenza, allo specialista del carico utile non resta altro che farsi rinchiudere in uno speciale sacco, detto «sfera di sopravvivenza», per essere trasbordato su uno Shuttle di soccorso.

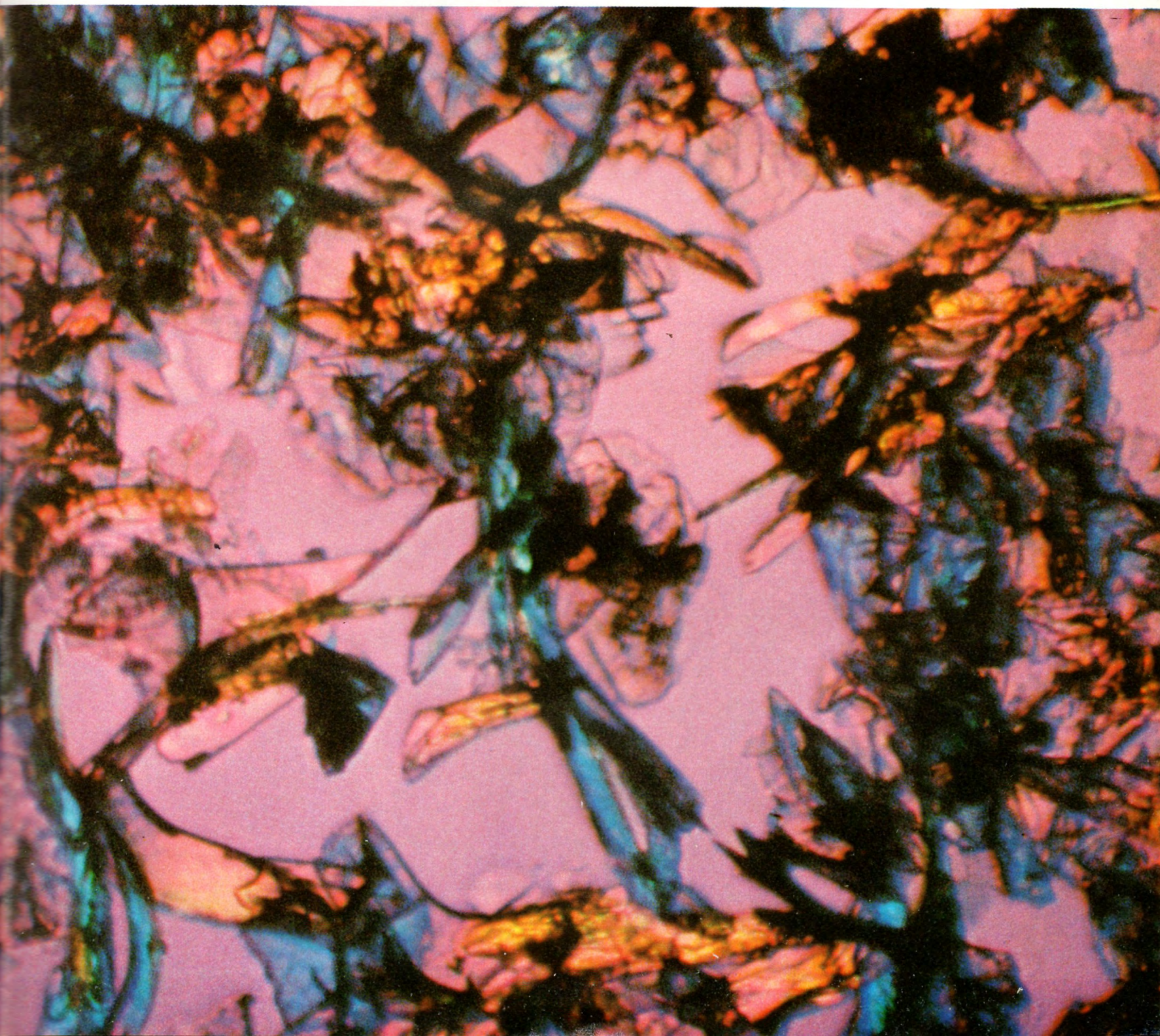
Futura: Quando ci saranno i prossimi voli dello Spacelab e quali sono le probabilità che altri europei salgano a bordo?

Rossitto: Nel giugno del 1985 ci sarà una missione nazionale tedesca, dopo di che lo Spacelab dovrebbe andare in orbita con una frequenza di 1,5 voli all'anno. Tutto dipende dalla disponibilità dello Space Shuttle; non dobbiamo dimenticare che il laboratorio europeo è un importante carico della navetta, ma non è l'unico. Quanto al gruppo di europei ritenuti idonei a partecipare come astronauti al programma Spacelab, a parte Nicollier, Merbold e Ockels che già sono stati impegnati, gli altri nove non saranno dimenticati. L'ESA ha fatto sapere che, prima di indire nuove selezioni, si riguarderà ancora con occhio benevolo a quanti hanno dato un loro apporto, in modo da non sprecare il patrimonio di esperienza che essi hanno accumulato.

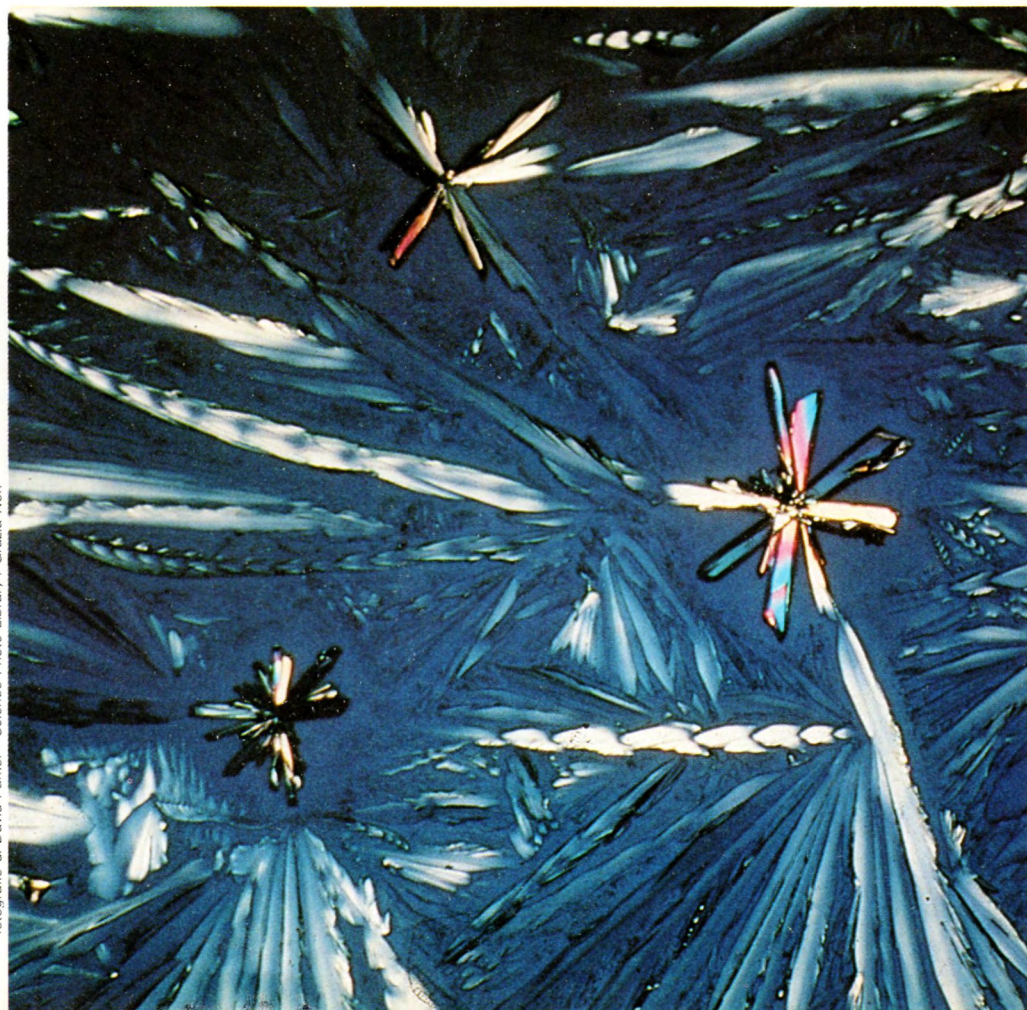
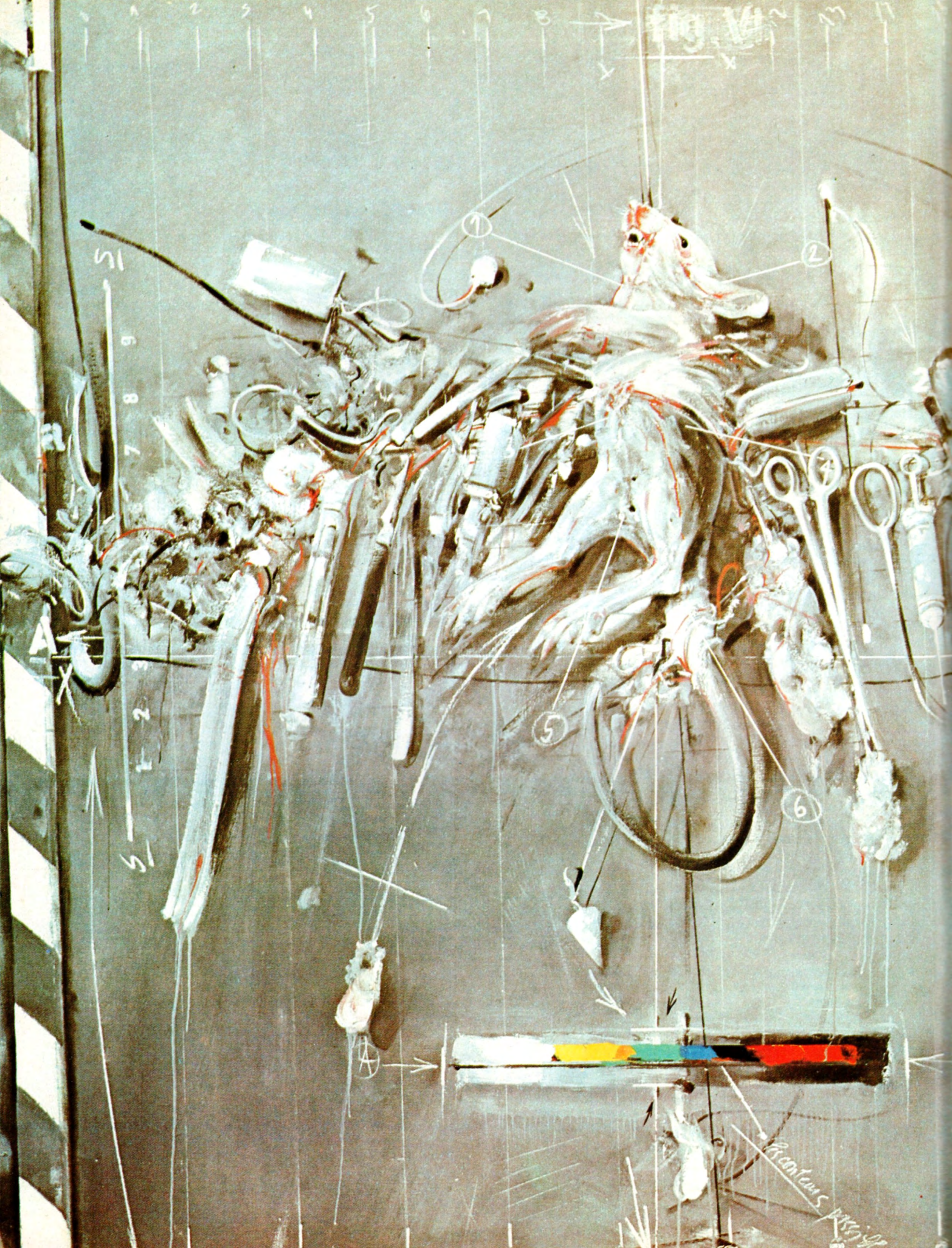
L'EMBRIONE DELLA VITA COSMICA

Ora sappiamo che le voragini interstellari contengono molecole di idrocarburi, alcol e poliacetileni e che le meteoriti sono veicoli di amminoacidi, le sostanze primarie della vita terrestre.

di ANGELO GAVEZZOTTI

Vuoto, gelido, inospitale: questi sono gli aggettivi che più spesso si usano per descrivere lo spazio interstellare. Eppure in questo ambiente apparentemente infecondo, dove non esistono alto e basso o notte e giorno, tutto diventa relativo.
Vuoto sì, ma non del tutto; gelido sì, ma non tanto da impedire completamente ogni reazione chimica; e quanto all'inospitale, oggi sappiamo che nubi molecolari dense abitano le voragini interstellari, e contengono una tale varietà di sostanze da sbalordire chi pensava solo a gas tenui come idrogeno ed elio. Si scoprono idrocarburi, alcoli e poliacetileni; e le meteoriti ci hanno portato la prova dell'esistenza nello spazio degli amminoacidi, le sostanze su cui sono poste le fondamenta della vita terrestre. Tutto questo in scala cosmica, dimodoché ciò che sulla nostra Terra — un punto microscopico, al confronto — è concentrato, lassù è diluito su dimensioni ciclopiche. Le molecole che compongono la minuscola punta di cristallo su cui sono state prese le microfotografie che illustrano queste pagine occuperebbero mille chilometri cubi di spazio interstellare.

Sotto e nelle pagine seguenti, microfotografie in luce polarizzata di quattro amminoacidi essenziali alla vita umana. Nell'ordine: triptofano (sotto), fenilalanina (pag.36), valina e treonina (pag. 37).

Gli amminoacidi devono il loro nome al fatto di essere contemporaneamente acidi e ammine. Ora, acidi ed ammine reagiscono tra di loro per dare un legame ammidico, con perdita di una molecola d'acqua. Ogni amminoacido si può perciò legare a due estremità con un altro amminoacido — usando da una parte la funzione acida, dall'altra la funzione amminica. Il risultato sono quei polimeri noti col nome di proteine; letteralmente la materia prima della vita. Reciprocamente, le proteine possono restituire, per scissione enzimatica, gli amminoacidi di partenza; così sulla Terra la fonte prima di amminoacidi sono le proteine delle piante, che vengono trasmesse agli animali che di esse si nutrono. Nello spazio la loro comparsa è possibile in almeno due modi. Quando una stella si forma, lascia dietro di sè una scia turbinosa di materiale grezzo contenente tutti gli elementi chimici. Oppure, come ipotizza Carl Sagan, il famoso esobiologo della Cornell University, si può avere una deposizione dei materiali grezzi su minuscoli granelli di pulviscolo, che poi agirebbero da supporto ideale per le reazioni chimiche che, nei secoli o nei millenni successivi, porteranno alle molecole più complesse. Questi grani di pulviscolo, latori di una chimica potenziale ancora sconosciuta nei dettagli, sono stati battezzati da Sagan col nome di toline.

Se abbiamo le prove dell'esistenza dell'embrione cosmico, manca però la prova di una vita cosmica sviluppata. Si crede che il supporto di questa vita debba essere un pianeta con ben precise caratteristiche di atmosfera, temperatura ed irradiazione: gli amminoacidi — come tutte le molecole complesse — sono facilmente distrutti da un eccesso di raggi ultravioletti, o da temperature troppo elevate, o da un'atmosfera troppo ossidante. Ma per sapere se simili condizioni esistano nel cosmo è necessario sapere molto di più di quanto conosciamo oggi sullo spazio.

Ora, qualsiasi oggetto cosmico — un pianeta come una singola molecola — si lascia vedere da noi per il tramite di una radiazione. Così le stelle che scaldano le nubi interstellari eccitano l'emissione o provocano l'assorbimento di una radiazione specifica, in modo che noi possiamo ricevere a terra gli spettri caratteristici e riconoscere le sostanze presenti nella nube. Un pianeta anche lontanissimo emette radiazione infrarossa che può essere captata e fornire la prova della sua esistenza. Ma curiosamente, dopo viaggi di milioni di anni luce, queste radiazioni rivelatrici incontrano le difficoltà più gravi negli ultimi cinquanta chilometri, quando devono attraversare gli strati più densi (e più sporchi) dell'atmosfera terrestre. È per questo che tutti gli scienzati che si occupano del cosmo sono ansiosi di metter piede sulle future stazioni scientifiche orbitanti: al di sopra dei fumi terrestri, in contatto con la purezza dello spazio, potranno più facilmente svelare i non pochi misteri che le stelle ancora tengono in serbo. ∞

fotografie di David Parker - Science Photo Library / Grazia Neri

VIVISEZIONE SU CAVIE ARTIFICIALI

La crudeltà della vivisezione può finalmente essere evitata: un sistema di computer e robot capace di simulare le reazioni del corpo umano sostituirà le cavie, evitando il sacrificio di milioni di animali in nome della scienza.

di MARISA DI BARTOLO

Nel 1983, nella sola Gran Bretagna, gli istituti di ricerca scientifica e le case farmaceutiche con obbligo di sperimentazione su animali prima dell'emissione in commercio del prodotto, hanno compiuto cinque milioni di esperimenti. In pratica, ciò significa che il numero di animali utilizzati (per l'80 per cento cavie e ratti; il rimanente cani, gatti, primati) è da ritenersi di gran lunga più elevato. Un solo esperimento, infatti, implica generalmente lo sviluppo di un piano di lavoro che comporta l'utilizzo di un gruppo più o meno vasto di animali, della stessa specie o di specie diverse.

Questi dati, che su scala mondiale portano a cifre nell'ordine di centinaia di milioni, sono riferiti dal dottor Silvano Traisci, presidente dell'Ente Nazionale Protezione Animali: «Ci siamo riferiti alla Gran Bretagna — che per estensione territoriale e densità di popolazione è assimilabile all'Italia — perché nel nostro Paese non vengono effettuati i controlli previsti per legge, né esiste per le università l'obbligo, in vigore invece nei paesi anglosassoni, di presentare una documentazione delle ricerche fatte da cui ne risulti la finalità e il numero di animali impiegati». Centinaia di milioni di animali, sacrificati ogni anno nel mondo in nome della scienza.

Viene dunque spontaneo chiedersi se e quanto sia ancora veramente necessario un simile massacro.

In alto, il personal computer Olivetti M 20. Per le sue particolari qualità tecniche, questo elaboratore è largamente impiegato nei laboratori di ricerca medica e farmacologica.

DIPINTO di VLADIMIR VELICKOVIC

È importante, a tale proposito, il parere del patologo Pietro Croce, autore del libro *Vivisezione e Scienze:* «Gravi lacune di tipo informativo e culturale, sembrano impedire alla tecnologia di entrare in quel vasto campo di applicazione della scienza che è la ricerca biomedica e la sperimentazione: nell'epoca delle esplorazioni spaziali, negli istituti e laboratori universitari si resta abbarbicati ai tristi stabulari ricolmi di gabbie per topi, cavie e cani in cui si continuano pratiche di sapore medievale, sia per la superficialità con la quale le ricerche vengono impostate sia per la precarietà dei risultati. È difficile, infatti, trovare qualcosa di più ingannevole e fuorviante per la ricerca biomedica — in passato come oggi — della vivisezione e sperimentazione sugli animali.

Penso perciò che più che di metodi alternativi sia il caso di auspicare, finalmente, l'introduzione in questo campo di metodi scientifici: sia attraverso l'utilizzazione di computer e simulatori di modelli biologici, sia attraverso lo sviluppo dei metodi di culture di tessuti e dei metodi in vitro, sia con la possibilità di disporre delle informazioni preesistenti a una determinata ricerca (a questo scopo è auspicabile una banca dati, con la quale ogni ricercatore dovrebbe essere in contatto costante)».

Per rendersi conto dell'incostanza dei dati relativi alla sperimentazione sull'animale, è possibile considerare quanto in alcuni casi la biochimica e la fisiologia animale si differenzino da quella umana: l'Amanita Phalloides è un ottimo fungo commestibile per il coniglio; il gatto si avvelena con il succo di limone, mentre la morfina, che addormenta l'uomo, eccita i felini; il prezzemolo intossica i pappagalli e la penicillina, in due giorni, uccide la cavia. L'elenco potrebbe continuare con altre sorprendenti osservazioni: la stricnina lascia indifferenti cavie e scimmie; la cicuta è mangiata con piacere da capre, cavalli e topi; la digitale innalza la pressione arteriosa del cane (il che ritardò di un decennio l'impiego di questo farmaco principe per il cuore umano).

Tuttavia, malgrado il retroterra di carenze strutturali e culturali di cui, in quest'ambito, risente la ricerca scientifica, già in alcune parti del mondo ci si allinea con gli orientamenti più avanzati del pensiero e della tecnica moderni. Negli Stati Uniti d'America e in Giappone sono in funzione da tempo modelli simulanti tutta una serie di realtà oggettive, riscontrabili nell'uomo in differenti quadri patologici: l'affidabilità di uno di questi modelli (un robot simulante un paziente cardiopatico) è stata sperimentata anche dal professor Federico Angelino, cardiologo primario dell'Ospedale Molinette di Torino, che così lo descrive: «Il simulatore di nome Harvey — dal nome del dottore americano che l'ha progettato — si presenta esteriormente come un giovane uomo (il rivestimento esterno presenta le caratteristiche tattili della cute umana). All'osservazione e all'ascolto ha arterie pulsanti e palpabili, vene giugulari e carotidi di diverso turgore e pulsazioni variabili a seconda della scheda inserita riproducente questa o quella patologia cardio-circolatoria.

Una serie completa di dati acustici relativi a difetti congeniti delle valvole, o ad altre sindromi comuni o eccezionali, è a disposizione dello studioso che può riprodurre i quadri clinici un numero illimitato di volte».

Un tempo, per riuscire a memorizzare un certo tipo di infermità cardiaca si era invece costretti a disporre della paziente tolleranza di un malato, quando non veniva presentato, come terreno di studio, un cane o un topo su cui si era tentato di riprodurre «artificialmente» questa o quella patologia. Le possibilità di utilizzazione del computer nel campo della didattica medica, della ricerca scientifica e della sperimentazione farmacologica sono così vaste che sarebbe arduo abbozzarne un elenco.

Limitiamoci a questo: dando al computer informazioni sicure (e riguardanti esclusivamente l'uomo) è possibile seguire il comportamento di un nuovo farmaco nell'organismo; velocità di assorbimento intestinale, concentrazione nel sangue, trasformazioni che il farmaco subisce nel fegato e in altri organi, escrezioni (per via renale, salivare, sudoripara, intestinale) potrebbero così, in un prossimo futuro, venire calcolate in modo rapido e preciso.

Comunque, prima di pensare al computer come modello sperimentale, esso dovrebbe essere ampiamente usato come «fiancheggiatore» della ricerca scientifica, per immagazzinare nella sua sterminata memoria ogni risultato relativo a tutte le ricerche svolte nelle varie branche della medicina, della chirurgia, della farmacologia. Una accurata bibliografia dovrebbe essere a disposizione di ogni ricercatore per evitare sprechi di tempo e di denaro: a questo proposito, il professor Croce ricorda che «l'80 per cento delle ricerche in atto in qualsiasi Istituto, ripete indagini già svolte».

Anche in Italia abbiamo incoraggianti testimonianze dell'interesse che suscita tra i medici, l'impiego del computer, non solo come indispensabile «magazzino» di dati, ma come sostituto, molto più pratico e attendibile, dell'animale da esperimento.

«Il problema dell'utilizzo del computer come simulatore di modelli biologici è quanto mai stimolante», afferma il cardiologo Francesco Matta dell'Ospedale Molinette.

«È certamente possibile già adesso utilizzare le variabili animali conosciute, in modo da riprodurre il comportamento fisiologico e patologico di questo o quell'animale da esperimento.

Tutte le prove di tossicità dei vari farmaci possono essere sperimentati: una tecnologia ad alto livello permette l'inserimento di ogni tipo di dati, da quelli relativi ai meccanismi elettrici delle cellule alle possibili variazioni individuali. Questo permetterebbe almeno di ottenere dati relativi a una popolazione di cavie o scimmie o cani (a seconda del programma inserito) in brevissimo tempo e con la massima precisione, evitando le scorrettezze e le ripetizioni inutili dell'attuale metodologia. Naturalmente si

fotografia Korody-Sygma/Grazia Neri

Un'équipe di medici esegue degli esperimenti su Harvey, il robot che simula un paziente cardiopatico. Esteriormente Harvey si presenta come un vero essere umano; all'osservazione e all'ascolto ha arterie pulsanti e palpabili.

può andare oltre, e cioè programmare il simulatore con informazioni "umane" arrivando a risultati ancora più interessanti. Il problema tuttavia non è tanto quello delle possibilità teoriche quanto delle difficoltà pratiche: un ricercatore necessita di informatici che lavorino per lui o di seguire lui stesso corsi di informatica per cui attualmente questo tipo di ricerca si muove a un livello poco più che volontaristico». Tuttavia proprio il dottor Matta da quattro anni programma con informazioni sempre più abbondanti e raffinate i suoi «modelli biologici», evidenziando leggi che regolano le variazioni degli organismi in rapporto alle sostanze chimiche introdotte o ad alterazioni organiche: «Capire queste leggi permette di prevedere i fenomeni con abbondanza di dettagli e una gamma di possibili variazioni che solo la cibernetica consente: c'è poco di casuale in biologia, anzi i meccanismi sono molto precisi e la velocità delle risposte consentite dalla cibernetica fa emergere strutture di comportamenti (quasi sempre anche in modo grafico o comunque visivo) che so-

già abbandonare la sperimentazione su animali sostituendola, più correttamente, con lo studio delle reazioni alle sostanze in esame da parte di tessuti umani.

«In realtà», sostiene il dottor Ferraro Caro, consigliere scientifico dell'Associazione internazionale per i diritti del consumatore, «metodi sostitutivi sono usati clandestinamente da talune case farmaceutiche che non vogliono rischiare altri disastri farmacologici. Infatti, se preceduta da verifiche compiute attraverso simulatori e prove su tessuti, la sperimentazione finale sull'uomo non comporta sorprese».

C'è da chiedersi, quindi, quali ostacoli ancora si frappongano perché la ricerca tradizionale lasci spazio a un uso più frequente e ampio dei metodi «alternativi». Il fatto è che, a tutt'oggi, la sperimentazione sull'animale è obbligatoria prima dell'immissione sul mercato di un qualsiasi prodotto farmaceutico o cosmetico. Tale sperimentazione avviene in base alla prova detta D.L.50 (Dose Letale 50 per cento) che tende a individuare, generalmente sulla cavia o sul topo, la dose letale per il 50 per cento del gruppo di animali cui è stato somministrato il prodotto: dopodiché si diminuisce il dosaggio sino a livelli che non comportino più la morte di alcun esemplare. Questa dose è considerata terapeutica (o tollerabile) e la si moltiplica per un numero di volte sufficiente a ottenere il dosaggio proporzionale al peso umano.

«È evidente che questo metodo consente tutt'al più di preparare farmaci ad uso veterinario», sottolinea il dottor Ferraro Caro, «ma anche per gli animali i farmaci andrebbero approntati con metodi che consentano una base più ampia di dati e non lascino margine a errori». E di errori, purtroppo, la vecchia metodologia ne ha numerosi sulla coscienza: basta ricordare che il problema delle sostanze mutagene (responsabili cioé di mutamenti genetici) o teratogene (dal greco *teras:* mostro, cioé che provocano mostruosità) — problema noto ma poco considerato prima del 1961 — è balzato tragicamente alla ribalta solo in seguito alla catastrofe del Talidomide.

È superfluo precisare che nessuno degli animali da laboratorio trattati col contergan (Talidomide) aveva prodotto feti focomelici: la Chemic Grunenthal lo mise in commercio nel '57 come *tranquillante sicuramente innocuo per la gestante e il feto.* Ma qual è, per concludere, il punto sulla evoluzione della ricerca e della sperimentazione in Europa? Stando alle parole del dottor Ferraro Caro, c'è più spazio per la speranza che per l'ottimismo: «La Comunità Europea ha denunciato apertamente e ripetutamente il ritardo della scienza medica sulle altre discipline scientifiche, e ha stanziato premi per stimolare i ricercatori ad affrontare la sperimentazione in modo più corretto e moderno. Ma, di fatto, complesse logiche burocratiche ne impacciano il progresso: legislazioni e finanziamenti favoriscono tuttora chi segue le vecchie metodologie e scoraggiano chi tende all'innovazione».

no di grandissima utilità nell'ambito clinico».

Un'altra delle attuali tendenze della scienza medica, allo scopo di ottenere risultati più precisi e utili rispetto alle vecchie metodologie relative alla sperimentazione sugli animali, è la possibilità di saggiare, su tessuti completi in vitro, varie azioni di sostanze tossiche, antigeni e anticorpi, ormoni, virus, radiazioni ionizzanti eccetera. Attraverso queste indagini è già stata messa a fuoco una serie di nuove osservazioni che non sarebbe mai stata possibile altrimenti. Per esempio ci si è resi conto dell'indispensabilità della membrana basale per la vita degli epiteli, del fatto che tale membrana basale è secreta in gran parte dalle cellule epiteliali, dell'indipendenza delle cellule cancerose dalla membrana basale; della labilità dei legami che tengono tra loro unite le cellule cancerose e in modo particolare dello sconcertante fenomeno della spontanea trasformazione di cellule normali in cellule cancerose.

Quanto alla ricerca sugli animali, basti dire che il dietilstilbestrolo, usato come antiabortivo, provoca il carcinoma vaginale nelle figlie delle donne trattate (ciò nondimeno questo prodotto è utilizzato per accelerare la crescita degli animali da macello!); l'uretano, buon farmaco contro la leucemia umana, provoca nel topo tumori al fegato, al polmone e al tessuto reticolo-endoteliale; l'idrazide dell'acido isonicotinico provoca adenomi e adenocarcinomi bronchiali in diversi ceppi di topi ma non nell'uomo, nonostante l'enorme uso che se ne fa come antitubercolare. «Si tratta di una messe infinita di nozioni scoordinate», commenta il professor Croce. «La ricerca a vantaggio dell'uomo richiede metodi sicuri, dati coerenti. E a questo si può arrivare innanzitutto con accurate ricerche epidemiologiche e statistiche, integrate dal maggior numero possibile di dati ambientali — con l'aiuto dei computer e della cibernetica — allo scopo di individuare la chiave interpretativa della malattia; in secondo luogo perseverando nelle esperienze col metodo dei tessuti coltivati in vitro: campo di studio, questo, vastissimo e sotto molti aspetti inesplorato, come il comportamento delle ghiandole endocrine in rapporto ai vari tipi di ormoni».

È opportuno mettere in evidenza, a questo punto, che il metodo dei tessuti coltivati permette di predisporre l'impiego di tessuti tutti uguali allo scopo di avere risposte armoniche: tutto un territorio di ricerca che oggi continua a servirsi di animali di varie specie (cosmetica, industria farmaceutica, aggressivi chimici a scopo bellico) potrebbe

FUTURA FLASH

fotografia Goldberg-Sygma/Grazia Neri

CON I ROBOT CALANO LE TASSE

«Il futuro tecnologico cercatelo nella mitica Silicon Valley; il passato della tecnica, invece, nel resto degli Stati Uniti». Questa affermazione paradossale è di L. J. Hudspeth, direttore della Westinghouse Electric Corporation's new Productivity, e, fino a poco tempo fa, rispondeva perfettamente alla realtà della situazione.
L'America industriale, infatti, non stava tenendo il passo con il rinnovamento tecnologico; bastava confrontarla col Giappone.
I robot usati dalle multinazionali nipponiche erano in assoluto superiori a quelli impiegati nelle industrie americane: 10.000 contro 5000. Una superiorità che diventava addirittura schiacciante se ci si limitava a prendere in esame i robot «decisionali» (i più avveniristici): 37 per cento contro 14 per cento. Questa la situazione fino a due anni fa. Poi, negli Stati Uniti, inopinatamente scoppia la rivoluzione tecnologica. Come altre storiche rivoluzioni, a provocarla sono le tasse. L'amministrazione Reagan stabilisce che i prodotti ad alto tasso di innovazione tecnologica fruiranno di una radicale detassazione: per le sonnacchiose multinazionali del profitto il futuro diventa improvvisamente un partner irresistibile. La sola General Motors si impegna a dotarsi, entro il 1990, di 15.000 robot.
Così, se nel 1969 il giro d'affari «robotico» U.S.A. era stato di un milione e 500.000 mila dollari e nel 1979 di 60, nel 1983 supera d'un colpo i centoventi milioni di dollari. Quello che oltretutto cambia è lo scenario operativo dell'automatizzazione industriale. Fino a pochi anni fa il 45 per cento di tutti i robot erano appannaggio dell'industria automobilistica: adesso questa percentuale cala al 23 per cento e l'utilizzo dei robot si estende in modo preponderante a campi come l'elettronica, l'industria conserviera, quella aerospaziale o a settori fino a ieri estranei a questo processo, come l'alta moda o il controllo idrologico del terreno.
A Lordstown, nell'Ohio, una fabbrica di supertrattori, che proprio per le loro dimensioni ciclopiche presentano delicatissimi problemi di assemblaggio, dimezza le avarie affidando la misurazione della pressione dei singoli pezzi a incastro (in certi modelli più di 200.000) a un insieme di computer-robot da cui escono raggi laser misuratori di precisione assoluta.

Un'alleanza, quella dei robot e dei computer, che, per quanto declamata da tempo, solo in questo nuovo clima fiscale diventa operativa.
La Texas Instruments già alcuni anni fa era stata incaricata di controllare, tramite computer, i computer che avrebbero affollato il quadro comandi di un nuovo mostro della tecnica aerospaziale: il caccia F16. È superfluo sottolineare quanto meticoloso debba essere il controllo di un computer «controllore»; basti questo: i tecnici addetti a tale specifica incombenza, registrarono il più alto tasso di esaurimento nervoso e di incidenti sul lavoro di tutti i settori operativi dell'azienda. I robot, al contrario, non soffrono di esaurimento nervoso e, per di più, i «visualizzatori» (così chiamati perché in pochi minuti analizzano un computer in tutte le sue componenti) in funzione oggi alla Texas Instruments hanno un'affidabilità 400 volte superiore a quella che garantisce un tecnico specializzato.
Tuttavia, se i robot si sono guadagnati prestigiose benemerenze nell'alta tecnologia, non per questo disdegnano affacciarsi nel semplice artigianato: la Ellabelle, una fabbrica di legnami di pino della Georgia, ha affidato il controllo delle migliaia di mobili che quotidianamente sforna a un sistema di computer che, attraverso una ragnatela di sensori e di robot, individuano e prelevano direttamente dalla catena di montaggio i pezzi difettosi.
Comunque, per avere un'idea più precisa di cosa in pratica consenta questa nuova frontiera del futuribile, conviene guardare a quella che può ben considerarsi la sua postazione più avanzata: Silicon Valley, 250 mila abitanti (il 40 per cento occupa mansioni dirigenziali) con un reddito medio di 250 mila dollari all'anno, il più alto del mondo. Una società che si permette di intaccare secolari etiche mercantili: i magazzini delle industrie, per esempio, forniscono gratis a chiunque il materiale per esperimenti scientifici privati. Certo, a puntare tutte le proprie carte sul futuro, capita di pagare curiosi pedaggi al presente: quando gli addetti alle sale cinematografiche di quel «paradiso» sono scesi in sciopero, la «società del futuro» non prevedeva nessuna obsoleta struttura di mediazione sindacale; così, per quattro mesi, niente cinema a Silicon Valley. — *Cristiano Ravarino*

IL PRIONE, UN NUOVO NEMICO

Si dispongono in ammassi a forma di cordicella, a centinaia per volta: e ogni ammasso è grande dieci volte il virus della poliomielite. Sono un agente patogeno, il più piccolo mai scoperto dalla scienza tanto che, presi uno per uno, non arrivano ad avere un centesimo delle dimensioni di un virus. Ciascuno di loro è una molecola di sostanza proteica. Il mistero che devono risolvere adesso gli scienziati è: che sono in realtà questi «prioni»? Esseri viventi in qualche modo in grado di riprodursi? Il loro comportamento sembrerebbe indicare proprio questo. Ma come possono riprodursi se non risultano avere componenti di acido nucleico, presente in ogni forma di vita per trasmettere le informazioni necessarie a replicare il materiale vivente?

Alla scoperta del «prione» sono arrivati due gruppi di scienziati californiani, che ne hanno dato notizia alla comunità scientifica con una comunicazione alla rivista *Cell*. Gli studiosi sono stati in grado di dimostrare la correlazione fra l'invasione delle cellule cerebrali da parte dei «prioni» e una grave malattia nervosa conosciuta come morbo di Alzheimer, o senilità precoce.

Lo strano è che questo agente patogeno si presenta identico, nella forma, a una sostanza già nota da tempo, l'amiloide. La presenza di amiloide nei muscoli, nel fegato, nella milza e nei reni era finora considerata una conseguenza di malattie infettive a lungo decorso. Il suo accumulo nelle cellule era stato considerato un modo dell'organismo di disporre di materiali di rifiuto. Ma in realtà non si è mai capito perché l'organismo debba produrre amiloide, tanto più che la sua presenza sottrae elementi nutritivi alle cellule in cui va ad accumularsi.

In alto, il DNA, il componente fondamentale di ogni forma di vita. Ora si conoscono organismi privi di DNA, ma capaci di riprodursi.

L'UOMO SPARIRÀ COME I DINOSAURI?

Quella che spazzò via i dinosauri circa 65 milioni di anni fa non fu che una delle grandi catastrofi sofferte dalla biosfera nel corso della sua esistenza.

Eventi altrettanto, se non più, drammatici per la vita sulla Terra avevano già provocato l'estinzione di gran parte delle specie: la catastrofe più grave, occorsa nel periodo Triassico, da 220 a 225 milioni di anni fa, aveva distrutto metà di tutte le famiglie animali allora viventi.

Due scienziati dell'università di Chicago, J. John Seposki Jr. e David M. Raup, hanno formulato questa teoria ciclica delle catastrofi: secondo loro, ogni 26 milioni di anni un qualche evento si abbatte con conseguenze disastrose sugli esseri che popolano la Terra.

Dal momento che non si conoscono fenomeni di origine terrestre che ricorrano a così grande intervallo di tempo, non è azzardato pensare a qualcosa che ha origine nello spazio extraterrestre. Come è noto, la teoria più accreditata sulla scomparsa dei dinosauri parla dell'impatto di un grande meteorite contro la superficie del nostro pianeta.

La teoria di Seposki e Raup è una sfida all'idea che l'evoluzione sia caratterizzata da eventi che occorrono gradualmente in lunghissimi periodi di tempo. Le catastrofi cicliche, sconvolgendo tutti gli equilibri naturali, costringono l'evoluzione a radicali cambiamenti di rotta.

Per quel che riguarda la specie umana, il ciclo delle catastrofi non ha molto significato: l'ultima catastrofe dovrebbe aver avuto luogo 11 milioni di anni fa, quando l'uomo non c'era. La prossima avrà luogo fra 15 milioni di anni. Troppo in là per preoccuparsene.

Il varano, un discendente dei dinosauri estintisi a causa di una catastrofe. Recenti studi affermano che simili eventi sono ciclici.

Secondo alcuni scienziati lo scioglimento dei ghiacciai è la causa principale dell'innalzamento degli oceani verificatosi nell'ultimo secolo.

È PROPRIO VERO CHE IL PACK FONDE?

Nel corso dell'ultimo secolo il livello degli oceani, secondo le misurazioni più accreditate, ha registrato un aumento che va da 15 a 25 centimetri.
Durante lo stesso periodo di tempo la grande calotta di ghiaccio che ricopre l'Antartide non sembra essere affatto arretrata: anzi, secondo alcuni, si è addirittura estesa. Anche nell'Artide non c'è stato nessun apparente ritiro dei ghiacci. In Groenlandia, dove l'osservazione è stata molto accurata, i ghiacci sono esattamente là dov'erano.
Come può essere spiegato allora il mistero dell'aumentato livello degli oceani?
Secondo un'ipotesi presentata al recente congresso dell'Unione geofisica americana che si è tenuto a Tacoma, nello stato di Washington, è stato lo scioglimento dei ghiacciai delle montagne a riversare in mare l'acqua in eccesso.
I calcoli sono stati fatti dal gruppo di scienziati che cura il Progetto Glaciologia per conto del Servizio geologico governativo americano. Non tornano fino al decilitro, ma riescono a spiegare, almeno per buona parte, l'altrimenti misterioso innalzarsi dell'acqua dei mari.

LE SUPER FIBRE OTTICHE

Precisione fino ad un decimillesimo di millimetro: questa è la fibra ottica di comunicazione prodotta in uno dei primi stabilimenti al mondo allestito appositamente per le fibre ottiche, a Deeside, nel Galles settentrionale.
Nell'asettica atmosfera del nuovo impianto di produzione controllato da computer, le prime fibre multimodi, a 125 micron di diametro con nucleo di 50 micron (1 micron equivale ad un millesimo di millimetro), sono controllate usando il nuovo sistema «Fibercheck» sviluppato dalla Vickers Instruments, una società britannica con oltre cento anni di esperienza nella tecnologia dei microscopi.
Grazie alla capacità esclusiva del Fibercheck di operare sofisticatissimi «tagli delle immagini» è oggi possibile misurare con la massima precisione il nucleo e il diametro della fibra ottica, la sua ellitticità e concentricità.
Sviluppato dalla Vickers e già largamente impiegato per il controllo della qualità nell'industria dei semiconduttori, il procedimento proietta sullo schermo dietro l'operatore due immagini identiche di una sezione trasversale dell'estremità delle fibre. Queste due immagini vengono poi «sezionate» — spostate in relazione una all'altra — finché sull'indicatore digitale posto sotto lo schermo appare l'esatta misurazione, con una precisione dello 0,1 micron. Questa capacità risulta particolarmente importante per minimizzare le perdite di trasmissione quando si uniscono e collegano le fibre ottiche che, sebbene più sottili di un capello, possono trasmettere duemila conversazioni telefoniche simultaneamente.

L'interno dello stabilimento di Deeside, nel Galles, dove è in funzione un sistema per la produzione di fibre ottiche di assoluta precisione.

Nello stabilimento di Deeside verranno prossimamente prodotte fibre monomodo e con nucleo di maggiori dimensioni, raggiungendo così una capacità produttiva di 100.000 km di fibre all'anno. Questa nuova produzione è intesa a soddisfare la richiesta del mercato interno ed estero, in continua ascesa, di collegamenti per telecomunicazioni, impianti televisivi ad antenna centralizzata, reti di trasmissione a larga banda.

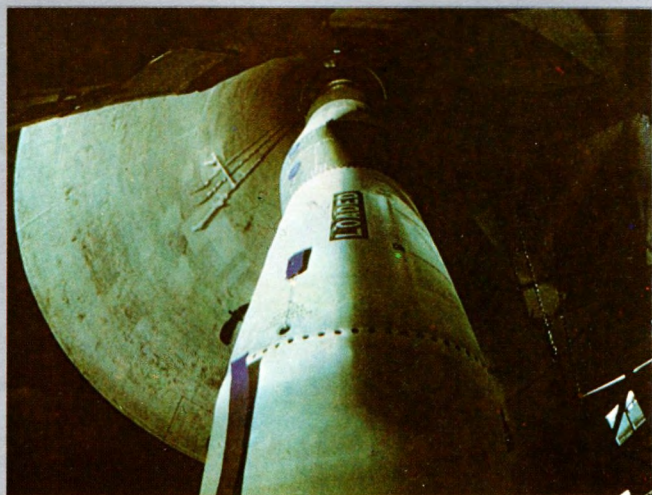
FUTURA FLASH

IL VULCANO ENERGETICO

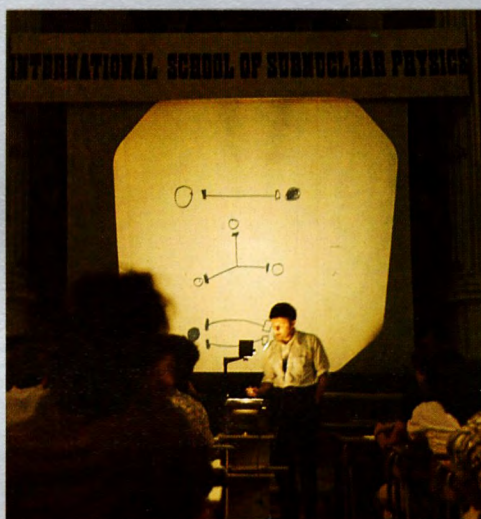
Lungo le pendici di un vulcano inattivo, nei monti Jemez presso Los Alamos nel Nuovo Messico, è stato messo in funzione — fino a questo momento solo a livello sperimentale — l'impianto geotermico più caldo e più profondo del mondo in ambiente di «roccia asciutta».
La perforazione ha raggiunto una serie di cavità concatenate con pareti di granito rovente, situate a una profondità che va dai 3.000 ai 3.600 metri. L'acqua fatta scendere nel bacino geotermico risale in forma di vapore e acqua bollente. Al punto in cui sono arrivati i lavori oggi l'energia prodotta è di 35 megawatt: con un impianto a ciclo continuo, l'energia basterebbe alle necessità di un centro abitato di circa 7 mila abitanti.
Per arrivare a questo risultato i tecnici americani stanno adesso cercando di collegare fra loro in profondità due pozzi, in modo da formare un circuito chiuso fra la superficie e il bacino vulcanico sotterraneo.

Soffioni boraciferi. Gli studi per sfruttare l'energia del suolo continuano: a Los Alamos funziona un nuovo e potente impianto geotermico

UNA «PATTUMIERA» PER ARMI CHIMICHE

I missili, lunghi circa due metri l'uno, vengono inviati sotto una «ghigliottina elettrica» che li fa a fette come salami. Il loro contenuto viene risucchiato da un impianto di incenerimento e distrutto a temperature tra i 650 e i 900 gradi centigradi. Ma prima di questa operazione un cromatografo a gas e uno spettrofotometro a laser lo esaminano e forniscono le relative informazioni a un computer.
Tutte queste operazioni si svolgono al Camds, un impianto unico nel suo genere al mondo — e senza la presenza dell'uomo — perché i missili che vengono ghigliottinati contengono gas nervini e altri prodotti chimici ad altissima tossicità. Sono le armi di una «guerra sporca» (per fortuna mai combattuta) che vengono tolti dalla faccia della Terra.
L'impianto è a Tooele, nel deserto dello Utah. Il governo americano ha levato il velo del segreto sulle sue operazioni per dimostrare che, sotto un adeguato controllo internazionale, le grandi potenze sono in grado — se vogliono — di distruggere i loro arsenali.
Fino a questo momento l'impianto di Tooele ha distrutto quattordicimila missili M55 e la stessa quantità di proietti da cannone contenenti gas nervino GB e Sarin. Armi obsolete, di cui l'America doveva comunque disfarsi.
Le nuove armi chimiche sono le cosiddette «binarie»: portano in recipienti separati agenti chimici che di per sé sono abbastanza innocui e diventano terribili soltanto se entrano in contatto fra loro. Per il momento la loro produzione in serie non ha ancora avuto inizio.
Che fare dei sali che escono dagli inceneritori di Tooele? I chimici dell'impianto sostengono che sono innocui e potrebbero tranquillamente essere messi in commercio come prodotti per sturare lavandini intasati o per qualsiasi altro impiego di questo genere.
Certo che sarà comunque difficile convincere qualcuno a metterli in vendita sui ripiani di un supermercato.

Un missile contenente gas nervino: a Tooele, nello Utah, è stato costruito un impianto che distrugge queste «armi sporche».

L'INTELLIGENZA NON INVECCHIA

Con un addestramento appropriato, il livello di intelligenza della gente fra i 60 e gli 80 anni può migliorare in modo significativo. In altre parole, il nonno non potrà più dar colpa all'età se non riesce a risolvere i problemi di geometria del nipotino. L'idea di un «inevitabile declino» di ogni capacità di apprendimento nell'età avanzata è, almeno per le persone sane, falsa.
A questo risultato è arrivato l'Istituto Max Planck per l'educazione che ha sede a Berlino, dopo lunghi esperimenti condotti in cicli di lezioni di un'ora ciascuno — da cinque a dieci lezioni per periodi da due a quattro settimane — e comprendeva la soluzione di problemi, esercizi di memoria, esercizi di ragionamento induttivo.
Analisi successive hanno dimostrato che — indipendentemente dal livello di cultura e dal quoziente di intelligenza registrato all'inizio dell'esperimento — tutti i partecipanti avevano registrato un miglioramento netto e duraturo nelle loro capacità mentali.
Questo esperimento, avvertono gli studiosi del Max Planck, non vuole affatto dimostrare che il cervello non invecchia: tuttavia, se costantemente stimolate e alimentate almeno in un particolare settore (per esempio, la ricerca scientifica) le capacità mentali possono conservarsi al meglio fino alla più tarda età.

Un nuovo sistema permetterà di organizzare conferenze soltanto con collegamenti videotelefonici

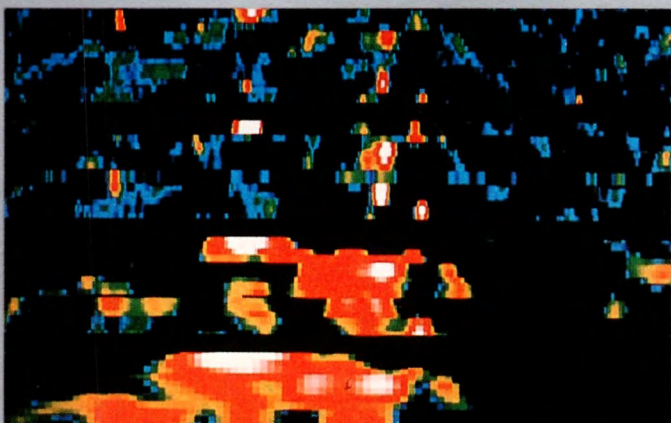
VIDEOCONFERENZE TRANSATLANTICHE

«Il 1984 sarà ricordato come l'anno nel quale le telecomunicazioni sono entrate nel 21esimo secolo». Questa la roboante dichiarazione con la quale Sir George Jefferson, presidente della British Telecom, ha annunciato un programma di videoconferenze transatlantiche fra la Gran Bretagna e gli Stati Uniti. Il sistema permette la ricezione di immagini di buona qualità su schermi televisivi con la trasmissione dei dati attraverso linea telefonica. L'apparecchiatura è piuttosto costosa: il sistema di sicuro non sarà alla portata dei privati.
Sir George è assolutamente convinto che sarà accolto con molto favore dal personale dirigente delle grandi compagnie, perché permette di parlare faccia a faccia con colleghi, collaboratori, clienti e fornitori senza il disturbo, e soprattutto la spesa, di volare ogni volta attraverso l'Atlantico.

La traiettoria di viaggio del Voyager-1: dalle rilevazioni compiute da questa sonda si è potuti risalire all'origine dell'oceano di Titano, il più grande satellite di Saturno.

L'ORIGINE DELL'OCEANO DI TITANO

Solo adesso, a tre anni di distanza, sono state interpretate le rilevazioni eseguite dalla sonda spaziale Voyager-1 durante il suo volo in prossimità di Titano, il più grande satellite di Saturno. E anche questa volta le idee che gli scienziati si erano fatte attraverso l'osservazione da terra di quel corpo celeste sono state quanto meno rettificate.
Attraverso la foschia che avvolge Titano gli astronomi avevano visto un deserto o, in alternativa, un vasto oceano di gas metano. La telerilevazione del Voyager-1 dimostra che le cose sono diverse e anche più complicate. Il satellite appare ricoperto da un oceano fangoso formato da un altro idrocarburo, l'etano. Su questo oceano piove altro etano e nevica acetilene. L'ipotesi ora più probabile è che Titano abbia avuto in effetti, in un lontano passato, un oceano di metano: ma questo idrocarburo deve essere evaporato e la reazione con la radiazione solare ha provocato la formazione di etano e di acetilene.

FUTURA FLASH

GLI ASTEROIDI SONO 20.000

Gli astronomi ne avevano catalogati 2.980. Ne avevano in seguito avvistati altri 2.000. Complessivamente poco meno di 5.000. Si sapeva che dovevano essercene degli altri, ma nessuno poteva immaginare che il numero reale degli asteroidi in orbita nel sistema solare fosse in realtà attorno ai 20.000, quattro volte quelli visti dal nostro pianeta.
La scoperta è stata fatta dal satellite Iras, esploratore delle radiazioni infrarosse — una macchina che ha raccolto nel giro di pochi mesi una messe straordinaria di dati sul cosmo (purtroppo ora ha perso gran parte della sua sensibilità a causa di guasti tecnici). Come ha fatto Iras a scoprire i 15 mila asteroidi che mancavano dal conto? Ha semplicemente registrato tutto quello che appariva nella fascia di sistema solare che va da Marte a Giove — la regione degli asteroidi, appunto —. Contro lo sfondo del cielo stellato, gli asteroidi si sono rivelati per i loro colori, la brillantezza e la temperatura. Più brillanti delle stelle, gli asteroidi sono risultati anche più caldi — nonostante che siano dei «corpi morti» — a causa della relativa vicinanza alla Terra.
Le loro dimensioni variano da quelle di bolidi con un chilometro di diametro a quelle della Luna. Iras ha individuato anche una nuvola in orbita fra Marte e Giove: un enorme ammasso di polvere provocato verosimilmente da un evento tanto raro quanto catastrofico: la collisione di due asteroidi.

La nube di Magellano fotografata dall'Iras. Questo satellite ha scoperto che gli asteroidi del nostro sistema solare sono circa 20.000.

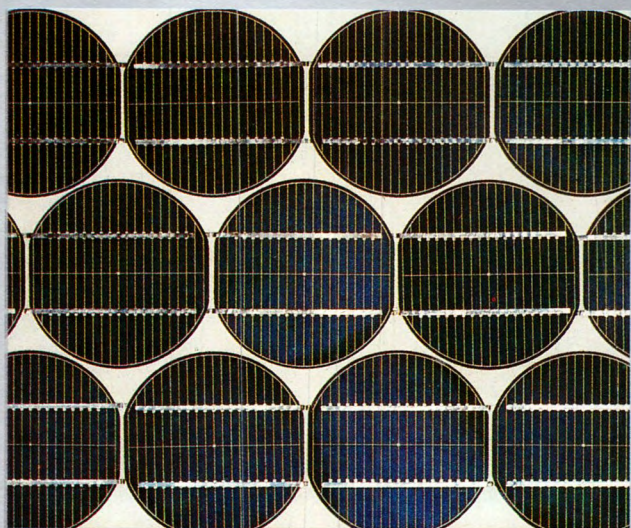
UN RAGNO MINACCIA SYDNEY

Con tre milioni di abitanti, la bella e modernissima Sydney è la città più grande dell'Austrialia. Ma nel suo suolo, a una profondità da mezzo metro a 90 centimetri, si annida un pericolo che potrebbe ispirare uno scrittore di fantascienza: il «ragno di Sydney».
Lo strano è che la bestiaccia — che raggiunge un diametro di sette centimetri e mezzo — vive esclusivamente a Sydney e in nessun altro posto. È abbondantissima: si può esser certi che si annida sotto qualunque aiuola in città. Ogni anno morde centinaia di abitanti, mandandoli all'ospedale con dolori atroci. Il morso del ragno — capace di colpire anche attraverso una suola sottile — può provocare la morte nel giro di un quarto d'ora. In venti anni, sedici persone in città sono morte in questo modo.
E la scienza cosa fa? Un ricercatore dell'università Macquarie, Merlin Howden, tiene prigionieri nel suo laboratorio centinaia di «ragni di Sydney» e ogni settimana, con l'aiuto dei suoi collaboratori, li «munge».
La tecnica è questa: nei recipienti di vetro che imprigionano i ragni vengono inseriti tubicini collegati con una pompetta. Irritati dal contatto, i ragni mordono ferocemente l'imboccatura del tubicino deponendovi gocce di veleno, che la pompetta provvede poi ad aspirare.
Si spera così di arrivare a disporre di un vaccino: probabilmente non ce ne sarà mai abbastanza per rendere immune l'intera popolazione, ma sarebbe sufficiente vaccinare i bambini, i più esposti al pericolo di essere attaccati dal ragno quando giocano nei giardini.
L'idea di sterminare il ragno con veleni è stata scartata: bisognerebbe avvelenare tutto il suolo della città. Oppure si potrebbero rimuovere, con i bulldozer, 90 centimetri di suolo per distruggere l'habitat della bestia. Ma allora, hanno deciso i cittadini di Sydney, è meglio vivere con la paura.

Un terribile ragno si nasconde nel sottosuolo della città di Sydney: negli ultimi vent'anni ha ucciso sedici persone e nessuno ancora sa come distruggerlo.

ENERGIA SOLARE SOTTO COSTO

Energia solare, costi alle stelle: così gli scettici hanno sempre commentato gli sforzi diretti a sviluppare questa fonte energetica pulita e inesauribile. E i fatti davano ragione agli scettici: quando le prime cellule fotovoltaiche, capaci cioé di trasformare le radiazioni del sole in elettricità, furono montate sui satelliti artificiali (era l'inizio degli anni Sessanta) un watt solare costava 600 dollari di allora, e un watt da petrolio 50 centesimi, cioé 1200 volte di meno.
In vent'anni le cose sono cambiate, ma non abbastanza: oggi un watt solare costa 8 dollari, un watt di energia tradizionale ne costa 2, ossia quattro volte di meno. L'uso dell'energia solare è diventato conveniente per località remote e le vendite di cellule si sono quadruplicate in tre anni.
Ma è in arrivo un'innovazione tecnica che può rivoluzionare l'intera situazione: l'introduzione di cellule di silicio amorfo al posto di quelle, oggi in uso, di silicio cristallino. La produzione di queste ultime difficilmente può avvenire a costi minori degli attuali, ma le cose cambiano con la nuova tecnologia del silicio amorfo, verso la quale si stanno orientando importanti società americane e giapponesi. Con questa tecnologia, strati di silicio vengono deposti su bande continue o di acciaio inossidabile, o di lastre di vetro. L'incisione dei circuiti avviene con tecniche simili a quelle che consentono la produzione dei chip per i computer. In questo modo è possibile una produzione di massa a costi molto inferiori. Si spera di avere energia a un dollaro al watt, entro il 1990.

Celle fotovoltaiche: una nuovissima tecnica permetterà di produrre a basso costo questi elementi fondamentali per l'energia solare.

UN'ISOLA ARTIFICIALE DA 200 MILIARDI

È destinata non già all'esplorazione o allo sfruttamento di risorse petrolifere sottomarine — anche se potrebbe benissimo svolgere questi compiti — ma a costruire in mare da una profondità di 600 metri fino a sopra la superficie. È lunga 110 metri e larga 69. È dotata di un motore da 33 mila cavalli che

Una piattaforma petrolifera: presto se ne costruirà una che consentirà ai subacquei di lavorare anche a 600 metri di profondità.

può farla viaggiare a 10 nodi. Stazza 38 mila tonnellate. È dotata di una gru con un braccio lungo cento metri e in grado di sollevare 800 tonnellate. È attrezzata per ospitare 200 persone a bordo.
Queste sono le caratteristiche di una piattaforma gigante progettata da una società francese, la Comex, e da una norvegese, la Ugland Management.
L'appalto per costruirla è per il momento ancora conteso da giapponesi, francesi, svedesi e non è trapelato nulla su chi ha più probabilità di accaparrarsene la realizzazione.
Ma le capacità più spettacolari di questo natante gigantesco si rivelano sotto la superficie marina: l'attrezzatura per i lavori in immersione pesa, da sola, 1.500 tonnellate. Consentirà fino a un massimo di 32 subacquei di lavorare alla profondità record di 600 metri.
Resta da chiedersi: quale sarà il costo di questo mostro? Duecento miliardi di lire.

PRONTO, QUI COMPUTER

L'idea di collegarsi con un computer via telefono è alla base del sistema videotex: una buona idea, ma per metterla in pratica bisogna avere un personal computer, un televisore adattato al nuovo servizio e una tastiera. Il numero di quelli che hanno un personal computer aumenta, ma è ben lontano dal comprendere buona parte della popolazione. Invece quasi tutti hanno il telefono. Ecco allora l'idea di usare il telefono per collegare gli utenti con un computer. È l'audiotex, un sistema avviato in queste settimane da alcune società americane a titolo sperimentale.
Come funziona? È semplice: l'utente usa la tastiera numerica del telefono per entrare in contatto con il sistema di informazioni computerizzate che gli interessa per formulare la sua richiesta in base a un codice stabilito. Dall'altra parte una voce gli risponde dandogli le informazioni richieste.
Anche oggi si può chiedere l'ora esatta al telefono semplicemente formando un numero: ma la voce registrata che risponde dà a tutti la stessa risposta. Con l'audiotex, invece, le risposte devono essere diverse. In altre parole, il computer deve essere in grado di mettere assieme delle frasi intellegibili combinando pezzi di parole registrati.
È un programma complesso e il risultato prodotto è dato da frasi piatte, prive di intonazione, che danno l'impressione di essere pronunciate da un ritardato mentale. Però si capiscono. Finora il sistema viene sperimentato per informazioni sul listino di Borsa, orari dei mezzi di trasporto e altre notizie di carattere essenzialmente pratico.

In alto, il Pulsar, telefono elettronico della Sip. Negli USA è in funzione l'audiotex per «parlare» con i computer delle banche dati.

I DENTI RACCONTANO

Ne sapremo di più sulla vita, la dieta, la quantità di cibo, le malattie dei nostri lontani antenati grazie a una nuova tecnica di esame stratigrafico messa a punto da un gruppo di studiosi dell'università inglese di Lancaster. Gli strati da studiare non sono però quelli tradizionali, rilevati sul terreno, ma quelli (microscopici) che formano la parte più esterna e più dura dei denti, lo smalto. Fra le varie procedure messe a punto dagli inglesi, una prevede le riduzioni dei frammenti di denti in lamine sotilissime, dell'ordine del centesimo di micron, da incorporare poi in un supporto adatto per essere esaminate al microscopio.
Secondo gli studiosi di Lancaster, nei denti fossili si leggono le condizioni di vita delle comunità preistoriche, nonché le vicende individuali: perfino un attacco febbrile lascia tracce indelebili. L'analisi è particolarmente precisa per quello che riguarda i primi sedici anni di vita dei soggetti presi in esame, il periodo, cioé, dell'accrescimento del dente.

I VERMI AGRICOLTORI

Che i lombrichi abbiano un'azione benefica sul suolo è nozione antica. Più recente è l'allevamento a scopo commerciale di questi vermi. Ma uno studio comparativo sul comportamento delle varie specie in relazione a diversi stimoli sul loro ambiente non era stato ancora condotto.
Hanno colmato questa lacuna un gruppo di scienziati neozelandesi. Con molta pazienza hanno condizionato i lombrichi a comportarsi con naturalezza in condizioni di laboratorio. Poi sono riusciti a trarre conclusioni sul diverso comportamento di cinque specie di lombrichi.

Lombrico: non tutte le specie si comportano allo stesso modo.

Fra i risultati raggiunti due appaiono di particolare interesse: riguardano la differenza da specie a specie nelle reazioni del lombrico alla lavorazione agraria. Ci sono specie che, quando le zolle sono sconvolte dall'aratro, ricostruiscono esattamente là dove l'avevano lasciata la loro ultima galleria, e si sanno orientare nel terreno; altre specie, invece, sono disturbate dalle lavorazioni agricole e rallentano la loro attività. Una seconda differenza di comportamento riguarda la reazione alla distribuzione di calce sul terreno. Mentre alcune specie si mobilitano subito per interrare la calce superficiale e mescolarla al resto del terreno, altre non sono così servizievoli. Non basterà più, dunque, che ci siano i lombrichi per dire che un terreno è buono. Bisognerà precisare: quali lombrichi?

ABBONATI A

FUTURA

LA RIVISTA DI SCIENZA E FANTASCIENZA

IN REGALO A TUTTI GLI ABBONATI L'OROLOGIO ELETTRONICO oppure IL MINI-CALCOLATORE

FUTURA, *la rivista tutta italiana di scienza e fantascienza, ti fa vivere in anticipo nel mondo che ti aspetta.* FUTURA *ti fa parlare con gli scienziati più famosi.* FUTURA *dà spazio alla tua intelligenza e fantasia. Abbonati subito a* FUTURA, *usando la cartolina allegata. Non perderai nessun numero della rivista e avrai in regalo un orologio elettronico oppure un mini-calcolatore. Giudica tu stesso quanto vale abbonarsi a* FUTURA.

L'orologio elettronico. Questo piccolo orologio-sveglia con quadrante digitale luminoso segna, oltre alle ore e ai minuti, la data e i secondi; emette anche un segnale sonoro ogni ora. È possibile tenerlo in tasca, protetto nella sua custodia, oppure sulla scrivania o sul banco di scuola, inserito nell'apposito supporto che è anche fornito di una speciale placca adesiva per chi volesse collocarlo sul cruscotto dell'auto o della moto.

Il mini-calcolatore. Questo calcolatore elettronico tascabile esegue le quattro operazioni matematiche più la funzione di radice quadrata e il calcolo delle percentuali, con numeri fino a un massimo di otto cifre. Può inoltre memorizzare i totali parziali di intere serie di operazioni. Un utile strumento che potrete avere sempre con voi.

OCCHI ELETTRONICI VOLANTI

Gli aerei radar dell'ultimissima generazione, grazie ai sistemi di controllo computerizzati, possono identificare e seguire seicento aerei nemici entro un'area di ottocento chilometri di diametro.

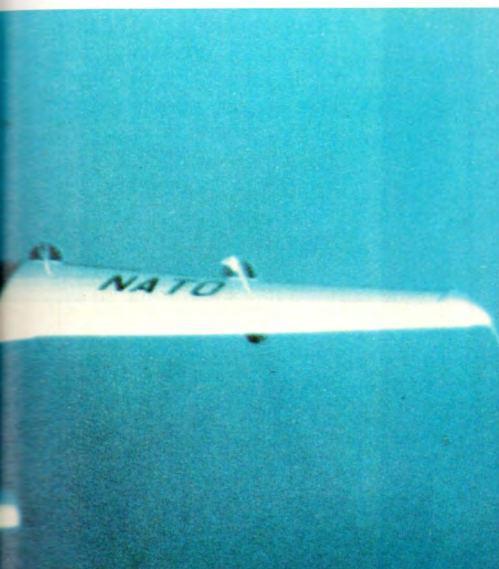
di LORENZO PINNA

Un allarme risulta efficace soltanto se dà il tempo di preparare misure adeguate a respingere il pericolo in arrivo. Per questa ragione lo scopo principale dei sistemi di sorveglianza è di vedere il più lontano possibile. Così dalle sentinelle appostate su alture ai radar, lo sforzo è stato di vedere sempre un po' più in là. Con i radar naturalmente la capacità di dare l'allarme in tempo utile è aumentata di molto, ma anche questi apparecchi incontrano un limite: l'orizzonte. Per ovviare a questa barriera che le microonde elettromagnetiche non possono superare, è nata l'idea dei radar volanti. Aerei che da qualche chilometro di altezza scrutino non solo i cieli, ma anche la terra e il mare, alla ricerca di eventuali segnali «sospetti».

Era il 1945 quando uno dei primi aerei radar cominciò le sue missioni. Si chiamava TBF-3W e veniva costruito dalla Grumman. Il velivolo, un «Avenger» monoelica dalle prestazioni paragonabili a un moderno aereo da turismo, aveva l'alloggiamento per il radar ricavato sotto la fusoliera. Così l'antenna e la relativa cupola di protezione conferivano a questo primordiale aereo-spia un buffo aspetto panciuto. La situazione all'interno dell'abitacolo non era molto più elegante: l'unico operatore radar seguiva con una matita grassa le tracce degli aerei sullo schermo fluorescente, ma in breve veniva sopraffatto dal numero e dalla complessità dei movimenti degli obiettivi da seguire. La situazione migliorò negli anni seguenti con i modelli AF-2W (ancora un monoelica con la pancia radar) e l'E-1B con antenna e cupola protettiva sul dorso, il primo aereo destinato ad aprire la strada verso i moderni «calcolatori volanti». Anche la situazione dell'operatore era notevolmente migliorata. Non veniva più lasciato solo a capire la logica delle tracce luminose, ma collegamenti video lo mettevano in contatto con stazioni a terra e sulle portaerei dove i dati rilevati dalla ineguagliabile posizione aerea venivano analizzati ed elaborati. Tuttavia se i bersagli da seguire fossero diventati troppo numerosi ancora una volta gli operatori manuali sarebbero naufragati in un mare di puntolini luminosi la cui traiettoria sarebbe diventata troppo complessa per poter esser decifrata in tempo utile.

Per molti anni fino all'introduzione dei calcolatori e dell'elettronica per l'aeronautica, l'«avionica», gli aerei radar come gli aerei spia con le macchine fotografiche sono stati impiegati principalmente in missioni di ricognizione e sorveglianza. Ma con l'aumento delle capacità elaboratrici dei computer le cose sono cambiate e questi aerei sono stati impiegati in vere e proprie azioni belliche.

Sono passati meno di trent'anni dai voli dei primi aerei radar e una grande battaglia «avionica» è già avvenuta: una battaglia aerea in cui un discendente del TBF-3W, l'Hawkeye E-2C, un calcolatore volante capace di seguire contemporaneamente la rotta di seicento aerei, si è rivelato determinante. Il 9 giugno 1982, quando i Mikojan Mig 21 e Mig 23 siriani si levarono in volo nei cieli del Libano per affrontare gli F-15 Mc Donnell e gli F-16 General Dynamics dell'aviazione israeliana, il loro destino era già segnato. E più precisamente era segnato su tre schermi fluorescenti situati all'interno della fusoliera di un aereo a elica dalla forma antiquata: l'Hawkeye E-2C appunto. Non avendo armi né sistemi di difesa, questo aereo radar deve tenersi alla larga dalle zone di battaglia. Ma la sua antenna rotante di circa sette metri di diametro scruta in ogni istante tre milioni di metri cubi di aria e la terra e il mare che si trovano al di sotto. In pratica i suoi occhi elettronici vedono fino a 400 chilometri di distanza. E quel pomeriggio del 9 giugno 1982 videro anche i Mig siriani decollare dalle piste. I tre operatori a bordo dell'E-2C, come in un videogame, seguirono le tracce degli aerei nemici, quindi chiesero al calcolatore di bordo di scegliere per ogni Mig un intercettatore israeliano che fosse nella migliore posizione per attaccarlo. Una volta agganciati i due aerei che si sarebbero dati battaglia, il calcolatore dell'Hawkeye E-2C avrebbe fornito all'aereo amico la rotta da seguire per piombare sul nemico dalla parte migliore. In una situazione limite, il calcolatore dell'Hawkeye avrebbe potuto pilotare direttamente l'F-15 e l'F-16 collegandosi con i sistemi avionici di bordo. Al pilota non sarebbe rimasto che «godersi» lo spettacolo o premère il pulsante per sganciare il missile una volta che il via fosse apparso sullo schermo del computer. I Mig sovietici in dotazione alla Siria pur avendo varie apparecchiature elettroniche per controbattere e confondere eventuali intercettazioni non erano abbastanza raffinati per sfuggire agli occhi dell'Hawkeye. Il 9 giugno 1982 vennero abbattuti 29 Mig, mentre gli israeliani non ebbero alcuna perdita.

È stata questa una delle più convincenti dimostrazioni che le guerre contemporanee si combattono sempre di più nel campo dell'elettronica. E aerei come l'Hawkeye della Grumman o il fratello maggiore AWACS (il Boeing E-3A Sentry dell'Aviazione americana) sono destinati a diventarne i protagonisti. Vediamo più da vicino le caratteri-

Sopra, a destra: l'Hawkeye E-2C, un aereo radar capace di seguire contemporaneamente la rotta di seicento aerei. Qui sopra, il Boeing E-3A Sentry, meglio conosciuto come AWACS. Questo aereo radar, in dotazione all'aviazione degli Stati Uniti, e alla Nato, è in grado di sorvegliare una zona di ben 800 chilometri di diametro da una quota di 9000 metri. In alto, a sinistra, l'AWACS mentre fa rifornimento e, a destra, una sua veduta dall'alto. Nella pagina di apertura: l'Hawkeye E-2C in volo.

stiche di questi micidiali calcolatori volanti.

L'equipaggio di un Hawkeye E-2C è composto da cinque uomini: due piloti e tre operatori ai sistemi radar e ai calcolatori. L'autonomia di volo è di quattro ore. La velocità di crociera è di 495 chilometri orari a 9.000 metri.

Per capire la capacità di elaborare informazioni di questo aereo basti pensare che se un solo esemplare volasse su New York potrebbe sostituire le torri di controllo degli aeroporti di Boston, New York stessa e Washington, e dirigere da solo il traffico aereo. In una situazione di guerra è in grado di seguire contemporaneamente quaranta intercettazioni anche se l'aereo intercettato mette in atto contromisure elettroniche per sfuggire.

Il cuore di questo sistema è un calcolatore della Litton Data System il quale elabora i dati provenienti dall'APS 125, il complesso radar della General Electric collegato all'antenna rotante sul dorso dell'aereo. Queste antenne forniscono i dati che permettono al calcolatore di ricavare altezza, distanza, velocità degli oggetti in volo e a terra e anche di «ripulire» il segnale da rumore elettronico casuale prodotto per esempio da edifici o dalle onde del mare, o da interferenze appositamente create dal nemico. Per «ripulire» in questo modo i segnali ricevuti, il sistema APS 125 sfrutta un effetto fisico conosciuto come effetto Doppler.

Questo fenomeno fa aumentare, secondo precise relazioni matematiche, la frequenza dei segnali elettromagnetici in avvicinamento e fa diminuire la frequenza di quelli in allontanamento. Più è rapido l'avvicinamento o l'allontanamento dal punto d'ascolto, più grande è l'effetto Doppler. Il calcolatore esamina, tenendo conto della velocità dell'Hawkeye, i segnali in arrivo e quelli che presentano un effetto Doppler uguale a zero vengono eliminati. Infatti oggetti a zero Doppler si muovono troppo lentamente per essere un missile o un aereo. In questo modo il computer semplifica il lavoro presentando all'operatore umano solo oggetti significativi. Ma l'Hawkeye non ha soltanto un radar attivo, ha anche un sistema passivo, l'ALR-59. Le antenne di questo sistema non si trovano nella cupola rotante, ma nel corpo dell'aereo e sono in pratica delle antenne sensibilissime in ascolto di segnali inviati da altri radar sia a terra che in volo. Poiché ogni radar viene calibrato per lo scopo cui deve servire, il sistema di guida di un missile avrà una «firma» elettromagnetica diversa da quella di un sistema di puntamento per artiglieria o per difesa contraerea: ogni radar insomma, ha una particolare frequenza di scansione o ripetizione degli impulsi che lo rende facilmente identificabile ai sensibilissimi sistemi per

la guerra elettronica. Nella memoria del computer a bordo dell'Hawkeye si trova un archivio di «firme» di vari radar nemici, reperite in vario modo. Quello più semplice è di solito l'uso di ricognitori senza pilota. Prima di essere abbattuti questi ricognitori captano i segnali radar che stanno guidando il missile intercettatore e li ritrasmettono a terra. Il ricognitore verrà colpito, ma la firma inconfondibile del missile è stata registrata e potrà essere immagazzinata nella memoria del calcolatore di bordo. E una volta che un Mig o un missile nemico entri nel raggio d'azione dell'Hawkeye sarà possibile identificarlo immediatamente grazie all'archivio elettronico e reagire nel modo adeguato. Naturalmente questo sistema permette di riconoscere anche gli aerei amici poiché emettono «firme» elettroniche catalogate in maniera ovviamente diversa. Questa tecnologia si chiama in termine tecnico IFF (Identification Friend or Foe, identificazione di amici o nemici).

La capacità di ascoltare e riconoscere i radar nemici, permette all'Hawkeye di calcolarne la posizione e quindi di collegarsi con un aereo, una batteria di cannoni, o un missile e di sfruttare i segnali nemici per dirigere un ordigno distruttivo verso quell'obiettivo. In pratica costringe il nemico a farsi un terribile autogol.

Tralasciando il britannico Nimrod, dalle prestazioni relativamente limitate in quanto destinato prevalentemente al pattugliamento marittimo, e l'ormai anzianotto Tupolev Tu-126 Moss dell'Unione Sovietica, l'altro aereo radar per eccellenza è, come abbiamo già anticipato, il Boeing E-3A Sentry meglio conosciuto come AWACS, Airborne warning and control system, ossia sistema aerotrasportato di allarme e controllo. Questa autentica «sentinella del cielo» è in dotazione all'aviazione degli Stati Uniti e 18 esemplari, di cui alcuni già consegnati, sono stati ordinati anche dalla NATO che intende schierarli lungo i confini dell'Europa orientale.

La piattaforma di trasporto del sistema è un normalissimo Boeing 707-320, simile a quello adottato da decine di compagnie aeree. A parte i motori più potenti e l'enorme disco dell'antenna radar sulla parte superiore della fusoliera, le uniche differenze di rilievo rispetto al velivolo per uso civile sono rappresentate dalla mancanza dei finestrini laterali, dalla presenza di numerose piccole antenne per comunicazioni e guerra elettronica sparse un po' dappertutto e dall'apertura per la presa del rifornimento in volo sopra la cabina di pilotaggio.

L'interno dell'aereo, ovviamente, è stato completamente rifatto per ospitare il complesso delle apparecchiature che consentono all'AWACS di sorvegliare in continuità e senza errori una zona di ben 800 chilometri di diametro da una quota di 9.000 metri. Entrando dal portello di accesso anteriore e lasciando sulla sinistra la cabina di pilotaggio, troviamo nell'ordine: l'unità di elaborazione dati con la console dell'addetto al computer; la sezione di visualizzazione dati comprendente nove console con altrettanti monitor, più il posto di comando dell'ufficiale superiore responsabile dell'attività dell'aereo; la postazione dell'addetto al controllo del radar; gli apparati ricetrasmittenti e di navigazione; infine, in coda, la zona di riposo per i membri dell'equipaggio. Anche la stiva è stata modificata per accogliere i gruppi di generazione e distribuzione dell'energia e il trasmettitore del grande radar.

L'equipaggio del Sentry, che ha un'autonomia normale di 10 ore aumentabile fino a 24 grazie alla possibilità del rifornimento in volo, è formato da sedici/diciassette persone, di cui quattro si occupano della conduzione dell'aereo e le restanti dell'operatività dei vari dispositivi di allarme e controllo radar. Esaminiamo ora più in dettaglio il complesso operativo del Sentry, il quale si articola in sei gruppi funzionali: il radar; l'IFF; il gruppo elaborazione dati; il sistema di comunicazione; quello di navigazione e guida; il sistema di visualizzazione dati e controllo.

Il radar, un AN/APY-1 fabbricato dalla società Westinghouse, funziona in modo analogo a quello dell'Hawkeye, naturalmente con una portata molto più ampia. Ha capacità «look down», ossia può individuare obiettivi situati più in basso della quota di volo del Sentry, e Doppler, nel senso che separa i bersagli in movimento dalle eco fisse; e può operare in molti modi diversi a seconda della situazione tattica, anche al di là della linea dell'orizzonte.

L'«occhio» del Sentry è formato da tre elementi principali: l'antenna a scansione di fase, alloggiata nel grande disco nero dorsale, la quale ha un diametro di 7,32 metri e ruota alla velocità di 6 giri al minuto, che si traduce in un aggiornamento dei dati ogni 10 secondi; il gruppo ricevitore-elaboratore dei segnali, in grado di «digerire» contemporaneamente più di 25 operazioni diverse; e il trasmettitore, che ha una potenza di emissione talmente elevata che il radar deve essere spento prima dei rifornimenti in volo, perché altrimenti rischierebbe di uccidere l'equipaggio dell'aereo cisterna.

Il «cuore» del Sentry è costituito da un'unità di elaborazione dati incentrata su un computer IBM 4 Pi CC-1, il quale ha una capacità di lavoro eccezionale, oltre un milione di operazioni al secondo, e una memoria in grado di contenere oltre 1.200.000 parole. Il computer è collegato, al radar, al sistema di comunicazione JTIDS (joint tactical information distribution system, sistema tattico combinato per la distribuzione delle informazioni) che può mantenere contatti in codice a intervalli regolari con 98.000 ricevitori radio opportunamente sintonizzati, agli apparati di navigazione e controllo, alle console dei controllori dell'area sorvegliata, alla bussola e al dispositivo IFF.

Il programma del computer comprende diverse funzioni (autodiagnosi e controllo delle varie unità di bordo, sorveglianza e identificazione, controllo armi, comunicazioni, visualizzazione delle varie situazioni e loro smistamento alle varie console, simulazione per l'addestramento degli equipaggi, eccetera), che coprono tutta l'attività del Sentry, il quale è così in grado di sorvegliare contemporaneamente, o anche separatamente, settori molto vasti di cielo, di mare e di terra.

Il radar AN/APY-1 «spazzola» con la sua antenna l'area sotto controllo e invia i dati raccolti al computer il quale li visualizza, sotto forma di diagrammi sintetici, sui mo-

disegno di Mario Cucchi

Uno dei visori installati a bordo dell'aereo radar Hawkeye. Su questi schermi gli operatori sono in grado di seguire le tracce degli aerei nemici che l'Hawkeye rileva per mezzo di un'antenna rotante di circa sette metri di diametro.

nitor dei controllori. Qualsiasi oggetto in movimento non sfugge all'AWACS il quale, tramite la sua «banca firme radar» o i transponditori e gli interrogatori del suo sistema IFF, lo identifica all'istante come amico o nemico. Tocca poi ai controllori, e al loro ufficiale di coordinamento, guidare gli aerei amici verso gli obiettivi individuati, mantenendosi in costante collegamento radio mediante l'apparato JTIDS, in modo da fornire correzioni di rotta e aggiornamenti della situazione.

Una macchina perfetta, il Sentry, oltretutto utilizzabile anche per compiti non strettamente militari, come per esempio le rilevazioni meteorologiche, il controllo del traffico aereo civile, la ricerca e il soccorso in mare o in zone colpite da calamità. Ma proprio questa perfezione, che ha richiesto un'estrema sofisticazione delle apparecchiature di bordo, costituisce forse il suo grande limite perché, come tutti i sistemi molto complessi, anche l'AWACS è molto delicato e ha bisogno di strutture di manutenzione e verifica altrettanto sofisticate e complesse, accessibili solo a pochi paesi (senza contare che da un punto di vista strettamente militare in caso di conflitto sarebbe uno dei bersagli più appetiti dai sistemi di difesa avversari).

Del resto, tornando al confronto con l'Hawkeye della Grumman, anche guardandoli da fuori si può facilmente capire che gli impieghi operativi di questi due aerei radar sono profondamente molto diversi. Il Sentry è un grosso quadrigetto e quindi ha bisogno di basi terrestri mentre l'Hawkeye è stato costruito per viaggiare sulle portaerei. Anche i costi sono molto diversi: 130 milioni di dollari per AWACS e 35 milioni di dollari per Hawkeye. Ed è forse questa una delle ragioni a cui si deve il successo commerciale dell'Hawkeye.

Fino a oggi infatti oltre ai settanta apparecchi della Marina Americana altri quattro sono stati consegnati a Israele e al Giappone, mentre l'Egitto ha firmato il contratto per un esemplare. Altri paesi come l'Australia, la Francia, la Corea e la Grecia sono in lista d'attesa.

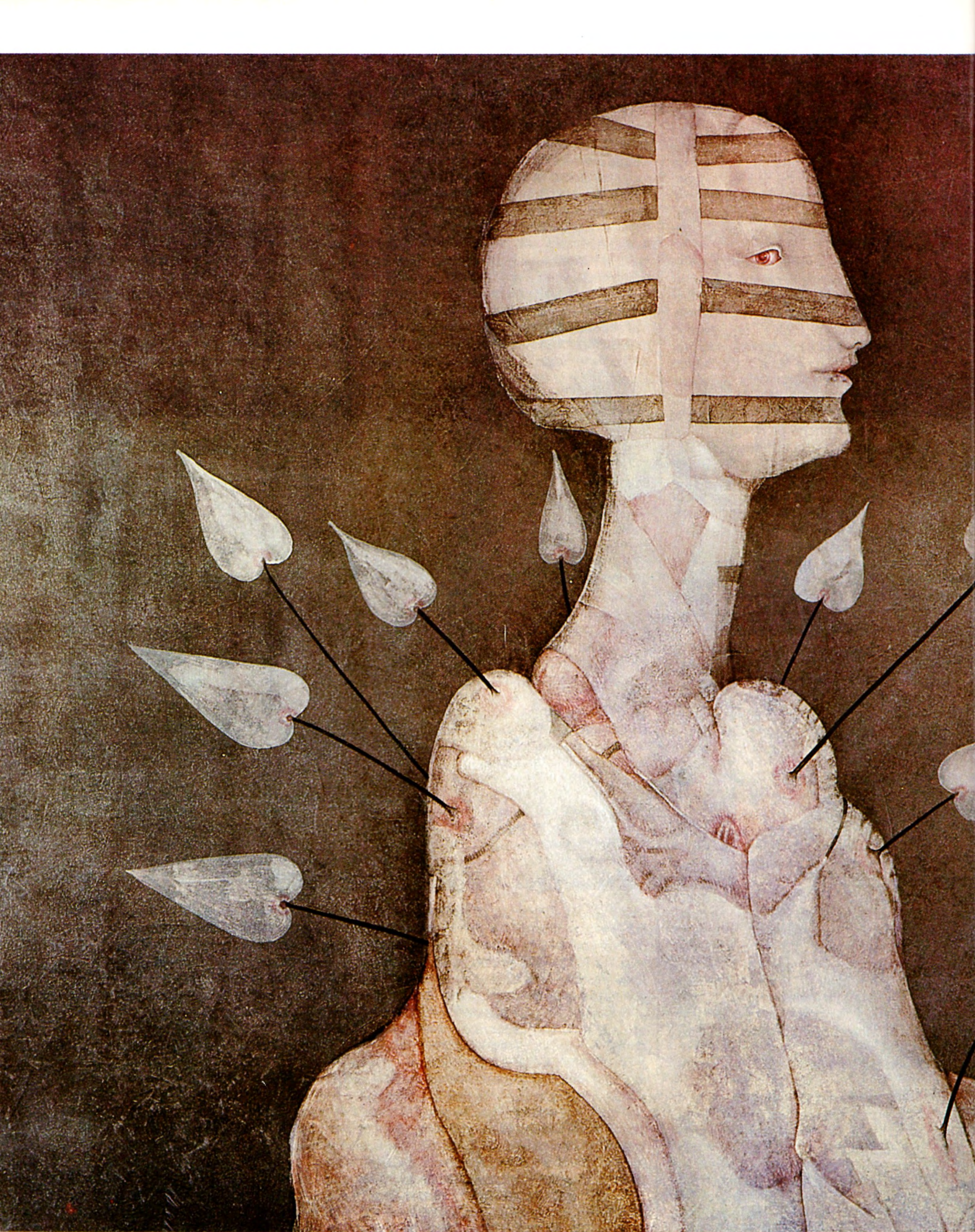
Bisogna aggiungere che non tutti questi apparecchi serviranno per scopi militari. L'Hawkeye E-2C, per esempio, si è dimostrato utilissimo nella lotta contro il contrabbando di droga, dove, come ai confini fra il Messico e gli Stati Uniti, venga effettuato con piccoli aerei da turismo che volano a bassa quota o con piccole imbarcazioni difficilmente intercettabili dalle navi dei guardacoste.

Intanto già si parla di nuovi progressi nel campo della sorveglianza elettronica. Il prossimo salto sarà la realizzazione di sistemi integrati di aerei-radar, satelliti-spia e basi terrestri dove ogni occhio elettronico fornirà il proprio punto di vista a qualche gigantesco calcolatore il quale a sua volta provvederà a elaborarli in nuovo punto di vista «totale» pronto per essere ritrasmesso a chiunque tra gli alleati ne abbia bisogno. E in tempo utile. ∞

LE AZIENDE E I PRODOTTI

Supergol, *la rivista mensile tutta a colori del grande calcio, diretta da Maurizio Mosca, edita dalla Peruzzo Periodici — il cui secondo numero è in edicola in questi giorni — è stata presentata alla stampa e alle personalità del mondo sportivo nazionale il 19 gennaio, nel corso della trasmissione* Record *andata in onda su Canale 5.*
L'obiettivo primario di Supergol *è aprire una finestra sul grande calcio internazionale, fornire un osservatorio privilegiato su quanto di più spettacolare succede anche sui campi oltre le nostre frontiere.*
Il fatto nuovo, almeno nel contesto della stampa sportiva italiana, è di aver ben amalgamato la bellezza fotografica caratteristica di un mensile (resa possibile anche grazie alla collaborazione con la pubblicazione francese Onze*) con l'incisività e la grinta del quotidiano. Non a caso Maurizio Mosca proviene dalla* Gazzetta dello Sport *sulla quale, per venti anni, è stato tra le firme più prestigiose.*
Nel secondo numero, quello di marzo, in edicola dal 24 febbraio, ampio spazio è dedicato alla ripresa delle coppe europee per club e alla grande sfida intercontinentale tra la formazione vincitrice della coppa dei campioni, l'Amburgo, e il Gremio di Porto Alegre detentore della coppa Libertadores, la più importante manifestazione societaria sudamericana.
Altri servizi sono dedicati ad Antonio Cabrini, terzino e capitano della nazionale, alla borsa dei calciatori stranieri che potrebbero vestire il prossimo anno la maglia di qualche club italiano, a Liam Brady, bandiera della nuova Sampdoria, al noto comico Gigi Proietti in visita ai campioni della Roma e ai risvolti, ancora sconosciuti diciotto anni dopo, del giallo del doping che coinvolse cinque giocatori del Bologna.
Ogni mese è allegato alla rivista un interessantissimo libretto, dedicato di volta in volta a un tema specifico; questi volumetti, ricchi di notizie e illustrazioni, formeranno la collana dei «Quaderni di Supergol». Dopo il primo libretto uscito insieme a Supergol *di febbraio, nel quale erano messi a confronto due cannonieri, Rossi e Zico, questo mese è la volta di due portieri: Dino Zoff e il giovane Walter Zenga. Oltre a foto e disegni che documentano le imprese dei due campioni, il volumetto comprende un ampio testo esplicativo e le pagelle sui calciatori a cura di Fabio Cudicini.*

Un momento della trasmissione *Record*, durante la quale è stata presentata la rivista *Supergol*. Al centro, Maurizio Mosca, direttore del nuovo mensile, mentre premia Novella Calligaris.

Irving Gould, Chairman of the Board della Commodore International Limited, annuncia la nomina di Marshall F. Smith a Presidente e Chief Executive Officer della società leader nel mondo del settore dei micro e personal computer.
«L'anno 1983», dichiara Irving Gould, «ha rappresentato per la Commodore un momento fondamentale nella continua espansione della società. Le vendite hanno per la prima volta superato il tetto di un miliardo di dollari con un profitto lordo di più di cento milioni di dollari. Il raggiungimento di questo risultato eccezionale è da assegnare in misura importante al largo successo registrato in tutto il mondo nella vendita dei modelli VIC 20 e Commodore 64. Alla fine del 1983 sono stati venduti complessivamente due milioni di VIC 20 e un milione di Commodore 64.
«Il totale dei computer installati nel mondo, dall'inizio della loro storia, non raggiunge complessivamente la quantità che la Commodore ha installato in soli due anni. «Con l'inizio del 1984», continua Gould, «Jack Tramiel, che ha brillantemente servito la Commodore come Presidente e Chief Executive Officer per ben 25 anni, ha deciso di ritirarsi».
Irving Gould ringrazia Jack Tramiel per la dedizione riservata allo straordinario sviluppo della società di cui in larga parte è stato l'autore.
Sotto la direzione del nuovo Presidente è in atto in Commodore un ambizioso piano di potenziamento della struttura e della linea di prodotti al fine di soddisfare adeguatamente ed efficacemente la crescente domanda di un mercato in ascesa di cui la Commodore continua ad essere il numero uno nel mondo.

IL NOSTRO CUORE SUL TAVOLO VERDE

Quel gioco era permesso solo a Parigi. Pfeiffer e Joan vi si precipitarono in cerca di emozioni. Troppo tardi essi capirono il valore dell'ultima puntata: la loro stessa vita.

di JACK DANN

Dopo aver fatto il resoconto degli incendi e dei saccheggi che stavano devastando via Roma a Napoli, Carl Pfeiffer, celebre cronista di giornali computerizzati, non resistette alla tentazione del gioco d'azzardo. Telefonò a Joan Otur, una delle sue poco numerose amiche, e insistette perché lo accompagnasse a Parigi. Il gioco d'azzardo che imponeva allo sconfitto di dare via organi del suo corpo era permesso dalla legge, in Francia.

Pfeiffer e Joan calarono giù dal cielo in un uovo di plasticine trasparente, e Parigi si dispiegò sotto di loro. Parigi e quel lucente frammento di diamante che era il Casinò Bellecour. Se non fosse stato per la cupola di dymaxion della Rive Droite, Joan non sarebbe riuscita a distinguere Parigi dai suoi sobborghi. Sulla città si era innestata un'altra città sopraelevata, la cui struttura in costante espansione aveva le proprie costellazioni di luce e nascondeva i perfetti boulevards di Haussmann, le antiche meraviglie architettoniche, e perfino le acque nere e fetide della Senna, clessidra sinuosa che divideva in due la città vecchia.

Pfeiffer posò la mano sull'apposita piastra sensibile e la porta, aprendosi, diede loro accesso al casinò. Il precario mondo esterno scomparve dalla vista e fu come dimenticato. Un ragazzo che a Joan sembrò un fox-terrier a stazione eretta (semmai fossero potuti esistere dei fox-terrier a stazione eretta) li guidò attraverso il cortile. Aveva un forte accento inglese e dei ciuffi di lanugine bianco-azzurrina trapiantati dappertutto: sul viso, sulla testa, sul corpo. Solo le mani e i genitali erano glabri.

«Sarà senz'altro vincolato da un contratto», disse Pfeiffer brusco, reprimendo un'emozione sessuale.

«Zitto», disse Joan, mentre il ragazzo lanciava a Pfeiffer una breve occhiata di disprezzo. A Parigi con i soldi si comprava solo il servizio, non il sorriso.

Furono accompagnati in un atrio semplice ma abbastanza ele-

DIPINTO di ARMODIO

gante, dove si stava a proprio agio nonostante la folla che lo gremiva. Il pavimento era di marmo; alcune icone pornografiche erano collocate con discrezione intorno alle nicchie, disposte con sapienza. La sala ricordò a Joan una cappella completa di arcate, immagini e rientranze. Sopra, il soffitto a cupola diffondeva una luce tenue e rossastra che dava l'impressione più dell'altezza che della spaziosità.

Ma si trattava per lo più di illusione olografica.

Dopo un'attesa di qualche attimo, Pfeiffer e Joan furono presentati al coordinatore, un uomo grasso e quasi calvo che sedeva dietro una piccola scrivania. Indossava una camicia blu e un caffetano dello stesso colore, abbottonato sul petto e sormontato da una sciarpa rossa. L'uomo sfoggiava chiaramente, e con un certo disagio, i colori nazionali.

«Buonasera, monsieur Pfeiffer e mademoiselle Otur. Siamo onorati di avere un ospite così importante. O meglio, degli ospiti così importanti». L'uomo fece scivolare due tessere in una piccola console. «Le vostre carte d'identità vi saranno restituite quando ve ne andrete».

Poi indicò con un gesto il «terrier» e disse: «Johnny vi farà da guida». Pfeiffer però rifiutò gentilmente, e Johnny si limitò ad accompagnarli fino alla sala centrale, tutt'altro che silenziosa. Dopo aver sfacciatamente strizzato l'occhio a Pfeiffer, scomparve tutto d'un tratto nel nulla.

Antiche slot-machines sussurravano «soldi-soldi» e roteavano gli occhi finti promettendo grosse vincite. I soldi vinti venivano trasferiti immediatamente sul conto del giocatore grazie a un congegno magnetico. Le voci acute e amplificate dei computer da gioco alle pareti annunciavano mani vincenti di poker e di black jack. Una finta pugnalata non attirò che pochi sguardi. Le cabine sepolcrali erano piene di figure che percorrevano la loro Via Crucis. I vincitori collegati alle cabine venivano ricompensati con scariche di estasi religiosa indotta elettricamente; gli sconfitti si contorcevano dal dolore e soffrivano le pene insopportabili della nevralgia del trigemino.

«Vuoi giocare con le slot-machines?», chiese Joan, cercando di combattere il senso di claustrofobia; avrebbe voluto essere in una sala tranquilla, ma era ben decisa a impedire a Pfeiffer di salire ai piani di sopra. Tuttavia, curiosamente, le sarebbe piaciuto che Pfeiffer giocasse d'azzardo e rischiasse di perdere i propri organi. Sapeva che avrebbe provato un brivido di colpevolezza, se lui avesse perso il cuore. Abbassò la leva della slot-machine, che «leggeva» l'odore e l'impronta delle dita delle persone e trasferiva direttamente sul conto in banca l'importo vinto. O lo detraeva in caso di perdita. Gli occhi della macchina rotearono, e con un «clic» cento dollari internazionali andarono in fumo. «Si vince con facilità, si perde con facilità. Se non altro, si sta sul sicuro. Ma tu sei venuto qui per stare sul sicuro, vero?», disse Joan, ironica.

«Puoi rimanere qui, se vuoi», disse Pfeiffer, guardandosi intorno alla ricerca di un'uscita.

Prima che Joan potesse rispondere, come dal nulla venne fuori Johnny, e disse: «Monsieur Pfeiffer può prendere uno qualsiasi degli ascensori, o, se desidera farsi un'idea del palazzo, può prendere la scala, che porta anch'essa al paradiso dei piani di sopra». Sorrise, scoprendo denti regolari, e fece un inchino a Pfeiffer, che arrossì. Il ragazzo conosceva certo i suoi polli, pensò Joan con amarezza.

Sono gelosa? si chiese. Pfeiffer le piaceva, ma non lo amava. O almeno, riteneva di non amarlo.

«Vuole che le faccia da guida?», chiese Johnny a Pfeiffer, ignorando Joan.

«No», disse Pfeiffer. «E adesso per favore ci lasci soli».

«Mi sa che il tuo entusiasmo sia già calato, vero? Non credo che sia disposto sul serio a rischiare di perdere qualche organo».

«Sono venuto qui a fare una certa cosa, e la farò».

«Perché ti sei fissato su questa cosa?», domandò Joan. «Se perdessi, il che molto probabilmente accadrebbe, non avresti più un solo giorno di pace. Potrebbero reclamare il tuo cuore, o il tuo fegato, o...».

«Potrei cavarmela pagando». Pfeiffer arrossì, ma non per via della conversazione con Joan, cui stava prestando scarsa attenzione; pensava ancora al ragazzo dalla lanugine bianco-azzurra.

«Non giocheresti d'azzardo se sapessi di poter evitare la perdita di organi pagando. Non raccontarmi frottole».

«Potrei sempre procurarmi degli organi artificiali».

«Correresti un altro rischio, con la legge che limita il ricorso agli organi artificiali. Ringrazia per questo i tuoi amici di destra che stanno al potere».

Pfeiffer non raccolse la provocazione. «E va bene, ammetto la sconfitta», disse. Pensò di nuovo ai genitali nudi e senza pelo di Johnny. E simultaneamente pensò alla morte.

«Su, andiamo, Joan», disse, spazientito. «Non ho proprio voglia di sprecare altro tempo qua».

«Ma ho sempre creduto che fosse l'attesa a stuzzicare il giocatore consumato», disse Joan.

«Per me non vale», disse Pfeiffer, non raccogliendo il sarcasmo. «Voglio affrontare la faccenda e liberarmene». Con quelle parole si avviò da solo.

Se le cose stanno così non val neanche la pena di cominciare, pensò Joan, chiedendosi perché si fosse lasciata convincere a venire. *Dannazione a lui. Non ha bisogno di me.*

L'atrio dell'ultimo piano si presentava come quello delle case bene arredate. Le pareti, molto alte, erano piene di stucchi, il pavimento era di parquet intarsiato. Un piccolo tappeto di Dehaj era sistemato con cura sotto una scrivania dietro alla quale stava seduto un uomo di una cinquantina d'anni. L'uomo, con un'espressione tutta sorridente, indossava una camicia e un caffetano.

Aveva un viso piuttosto piatto, il naso largo ma con narici strette, gli occhi vicini tra loro, le sopracciglia folte e brune, del colore di cui sarebbero stati i capelli se l'uomo non avesse sfoggiato una calvizie totale.

In realtà la stanza era abbastanza piccola, per cui il tappeto sembrava più grande di quanto non fosse, e l'uomo dava l'impressione di trovarsi in posizione di dominio.

«Vuole guardare o partecipare, monsieur Pfeiffer?», chiese, e così facendo parve sollevarsi di qualche centimetro dalla sua sedia.

«Desidero giocare», disse Pfeiffer, in piedi sul tappeto nell'atteggiamento di uno che aspettasse di essere messo nella giusta posizione per farlo volare.

«E la sua amica desidera guardare?», domandò l'uomo, vedendo Joan entrare nella stanza e mettersi a fianco di Pfeiffer. «Se no, può dare alla signorina il permesso di farsi collegare telepaticamente con lei».

«Come ha detto, prego?», fece Pfeiffer, mantenendo lo stesso tono di voce.

«È lo psicollegamento, signore, che si effettua con uno psiconduttore», spiegò l'uomo, con una nota di condiscendenza nella voce.

«So che cos'è, e non lo voglio», sbottò Pfeiffer, e si allontanò da Joan. Ma il collegamento cerebrale era in realtà proprio la cosa che Joan desiderava di più.

«Su, dai», gli disse. «Lascia che mi colleghino».

«Non dirai mica sul serio?», fece Pfeiffer, girandosi verso di lei. Intimidita dall'intensità del suo sguardo, lei riuscì solo ad annuire con un lieve cenno del capo.

«Se dici sul serio, mi dispiace ma la risposta è no. Non sono una finestra messa lì perché tu ci guardi attraverso».

Joan si sentì ferita, e rispose per le rime. «L'hai mai fatto con tua moglie?». Subito dopo si pentì di quello che aveva detto.

L'uomo dietro la scrivania si schiarì la voce. «Scusi, monsieur, ma si rende conto che a questo piano si fanno solo partite d'organi?».

«Sì, ed è per questo che sono venuto nel vostro casinò».

«Allora forse non sa che tutte le partite, qui all'ultimo piano, si giocano in psicollegamento».

«Forse è meglio che mi spieghi come sta effettivamente la faccenda», disse Pfeiffer, con aria perplessa.

«Certo, certo», disse l'uomo, raggiante. Sembrava che avesse appena vinto una battaglia, o una fortuna in soldi. «Ci sono naturalmente molti modi di giocare, e se vuole le posso dare l'indirizzo di un casinò molto bello, qui nei paraggi, dove si possono fare partite assolutamente sicure, senza psicollegamenti. Vuole che le riservi un posto lì?»

«No. No, almeno per il momento», disse Pfeiffer, poggiando le nocche delle mani sulla superficie liscia della scrivania Luigi XVI.

Sembrava che i piedi del giornalista fossero stati ingoiati dai disegni floreali del tappeto, e Joan pensò che era un'illusione ottica significativa; Pfeiffer infatti era stato come catturato dalle parole del direttore del casinò. Lei sentì la tentazione di afferrarlo e portarlo via da quel luogo soffocante, ma non lo fece. Gli si avvicinò pensando che forse si sarebbe addolcito e le avrebbe permesso di insinuarsi nella sua mente.

«Una delle regole del nostro casinò, comunque», disse l'uomo dietro la scrivania, «stabilisce che lei e il suo avversario, o i suoi avversari, si trovino fisicamente nella stessa stanza».

«Perché?», chiese Joan, intuendo che Pfeiffer era seccato per la sua intrusione.

«Be'», disse l'altro, «a noi naturalmente non è mai successo, però ci sono stati casi di frode, le volte che si sono giocate partite tra persone distanti fra loro. Sono stati dati via organi che non dovevano essere ceduti. Così non corriamo più rischi, neanche minimi». Mentre parlava guardava Pfeiffer, chiaramente soppesandolo e studiando le sue reazioni, ma Pfeiffer si era calmato e Joan capì che aveva preso la sua decisione.

«Perché è obbligatorio usare gli psiconduttori?», chiese Pfeiffer.

«Così facciamo noi», disse il direttore. Poi, dopo una pausa imbarazzante, aggiunse: «Abbiamo i nostri giochi e le nostre regole. E i nostri giochi sono senz'altro i più interessanti. E cerchiamo di garantire il massimo della sicurezza a tutti i partecipanti alle partite».

«Che cosa intende dire?».

«Noi del casinò teniamo sotto osservazione i giocatori. Il nostro maestro di giochi viene collegato telepaticamente con le persone impegnate nella partita. Ma le assicuro che non avvertirà minimamente la sua presenza. Se qualcosa dovesse andare male, o rischiare di andare male, noi *pfft,* interveniamo. Naturalmente non facciamo promesse di sorta, e ci sono stati casi in cui...».

«Ma se qualcosa può andare storto, può andare storto proprio perché c'è un collegamento cerebrale».

«Credo proprio che non sia il gioco adatto a lei, signore».

«A questo punto avrete raggranellato una bella quantità di informazioni riservate sulle persone che hanno giocato e giocano qui da voi», disse Pfeiffer.

«Il collegamento non ha certo una funzione del genere. E poi è il contratto stesso che stabilisce che dobbiamo proteggere i nostri clienti».

«E voi stessi».

«Sicuro». Il direttore del casinò appariva spazientito.

«Se i giocatori possono leggersi nella mente», disse Pfeiffer, «è chiaro che è come giocare a carte scoperte».

«Se lo scordi, monsieur». Dopo quelle parole, la tensione tra Pfeiffer e il direttore parve dissolversi di colpo. «Anzi, le dirò che abbiamo una versione riveduta del *chemin de fer,* che abbiamo battezzato *cammino cieco.* Tutte le carte devono stare coperte. È un gioco dove occorre autocontrollo (e, naturalmente, fortuna) perché bisogna evitare che certi pensieri escano dalla nostra mente, e nello stesso tempo bisogna indurre con l'astuzia l'avversario a rivelare quali siano le sue carte. Ecco perché le converrebbe permettere alla sua amica di farsi collegare con lei».

Pfeiffer lanciò un'occhiata a Joan e disse: «Vuol essere più chiaro, per favore?»

«È semplicissimo. Mentre lei gioca, la sua amica può aiutarla con il proprio pensiero a non rivelare i suoi pensieri all'avversario», disse il direttore. «Ma ci vuole una certa esperienza. Forse è meglio che provi lo psicollegamento in una delle altre sale, dove la posta in gioco non è tanto alta». L'uomo abbassò gli occhi come per riguardo verso l'ospite, ma in realtà guardò lo schermo del terminale inserito nella scrivania Luigi XVI.

Joan vide le narici di Pfeiffer dilatarsi leggermente. *Povero...! È caduto nella rete,* pensò. «Su, Carl», disse. «Andiamo via di qui, prima che sia troppo tardi».

«Forse la signorina Otur ha ragione», disse il direttore, ma sicuramente sapeva di avere ormai l'altro in suo potere.

«Voglio giocare a *cammino cieco»,* disse Pfeiffer girandosi verso Joan e guardandola torvo. Joan trattenne il respiro: certo, pensò, se avesse perso egli avrebbe fatto in modo che anche lei perdesse qualche cosa.

«Al momento ho in corso una gara di nove», disse il direttore. «Nove persone giocano, e altre nove fanno interferenza. Dovrete aspettare per avere un posto libero. Le costerà molto, perché i giocatori coinvolti sono stanchi e pretenderanno per sè un po' dei suoi punti, che verranno quindi ad aggiungersi per lei al prezzo stabilito dal casinò per la partita».

«Quanto dovrò aspettare?».

Il direttore scrollò le spalle, poi disse: «Ho un'altra persona che aspetta, e che è davanti a lei. Sarebbe disposta a giocare una partita di coppie. Le consiglierei di giocare con questo signore, invece di aspettare. È un dilettante, come lei; sua moglie invece, che verrà collegata con lui, non lo è. Naturalmente se preferisce aspettare...».

Pfeiffer accettò l'offerta della partita a coppie, e mentre lui e Joan ponevano le loro impronte digitali sui vari moduli del caso, il direttore spiegò che nel contratto firmato dalle parti non c'erano clausole limitative, e che esso sarebbe quindi stato onorato anche da quelle nazioni che disapprovavano quel particolare tipo di gioco d'azzardo.

Poi, come un fantasma, apparve Johnny, e accompagnò Pfeiffer e Joan nella sala da gioco, dove sarebbe stato dato loro il tempo di imparare le regole e familiarizzarsi con il *cammino cieco.*

Il pene del ragazzo mostrava una mezza erezione, e Pfeiffer ebbe un momento di panico. D'un tratto gli venne in mente sua madre, e lo psicollegamento cui si era sottoposto al suo funerale. Il collegamento cerebrale era obbligatorio, durante il rito funebre. Rabbrividì ricordando quel momento e gli ultimi pensieri osceni che lei aveva avuto...

La sala da gioco dove Johnny li condusse sapeva di olio per mobili, di spezie, di tabacco tradizionale e di profumo. Alle pareti non c'erano né ologrammi, né decorazioni. Tutto quanto, in giro, era dei più svariati legni preziosi: quercia, olmo, cedro, tek, noce, mogano, sequoia, ebano. Facevano eccezione soltanto il feltro che ricopriva la superficie del tavolo da gioco, le carte, lo spesso tappeto naturale, le console del computer e i cappucci degli psiconduttori. Il lungo tavolo, che disegnava per metà un ovale e poggiava contro il muro divisorio mobile, era di mogano, e di mogano erano anche le due eleganti ma scomode sedie dalla spalliera alta collocate una vicino all'altra.

Sul tavolo davanti a ciascuna di esse c'era il cappuccio dello psiconduttore, inguainato in una leggera maschera argentata.

«Quelle maschere le chiamiamo *facce da pokerista»,* disse Johnny a Pfeiffer mentre infilava il cappuccio in testa a Joan.

Spiegò come funzionava il congegno, poi chiese a Pfeiffer se voleva che lui restasse lì.

«Perché dovrei volere che resti qui?», disse Pfeiffer, ma la tensione sessuale che c'era tra di loro era evidentissima.

«Sono abile nei giochi d'azzardo. Sono capace di riindirizzare i suoi pensieri...senza psiconduttore». Guardò Joan e sorrise.

«M'infili quell'affare sulla testa e poi se ne vada, per piacere», disse Pfeiffer.

«Vuole che ritorni quando avrà finito?».

«Se vuole», rispose Pfeiffer, secco, e Joan contemplò il suo disagio. Senza dire una parola, lei aveva registrato una vittoria.

Il ragazzo mise il cappuccio in testa a Pfeiffer, fece qualche ritocco non necessario, e se ne andò riluttante.

«Non sono affatto sicuro di desiderare tutto questo», borbottò Pfeiffer, tra i denti.

«Be'», disse Joan, «possiamo tranquillamente interrompere la partita. Il primo collegamento è solo per fare pratica...».

«Non mi riferivo alla partita, ma allo psicollegamento».

Joan restò zitta. Cristo, si disse, avrei dovuto distogliere lo sguardo quando il suo ragazzino peloso gli ha fatto un'avance.

«Sono stato un pazzo ad acconsentire», disse Pfeiffer.

«Vuoi che me ne vada?», chiese Joan. «Sei stato tu a insistere perché venissi al casinò, ti ricordi?». Si alzò in piedi, ma non valutò bene la distanza tra il cappuccio e la console cui era collegato con una serie di fili, e quello, subendo uno strattone, deformò la maschera d'argento.

«Credo che anche tu sia nervosa come me», disse Pfeiffer, conciliante.

«Colleghiamoci subito oppure andiamo via di qui. Joan d'un tratto si sentì stizzita e frustrata. *Forza, fallo,* si disse, e una volta tanto non rimase passiva. Per niente. *Dannazione a lui e al suo ragazzino peloso!* Afferrò l'interruttore a levetta, attivando entrambi gli psiconduttori, e fu proiettata in un vertiginoso mondo di luce. Quel mondo la avvolse, e le parve di poter vedere in tutte le direzioni contemporaneamente. Ma stava semplicemente osservando le cose dal punto di vista di Pfeiffer. Vedeva se stessa piccola piccola anche attraverso gli occhi di lui.

Dopo lo shock iniziale, si rese conto che la luce non era brillante; era, al contrario, tenue e diffusa.

Ma non si trattava di un vero collegamento: Pfeiffer stava cercando di renderle inaccessibile la propria mente. Davanti a lei egli appariva come un'enorme sfera, levigata e perfetta, che ruotava lentamente. Un pianeta grigio e sinistro, che le era definitivamente precluso...

Sei contenta adesso? chiese lui. Era come se quella domanda venisse fuori da un luogo imprecisato della sfera. Pfeiffer era pacato, tranquillo. *Non ha proprio bisogno di me,* pensò Joan, e si sentì come se stesse volando sopra la superficie della mente di lui, alla ricerca del minimo segno di discontinuità, di debolezza nel sistema difensivo.

Vedi dunque, disse Pfeiffer, esultando per la vittoria che riteneva di avere riportato, *Non ho bisogno di te.* Le parole erano avvolte nell'immagine di una tempesta che infuriava sopra il pianeta.

Lei, colta da improvviso panico, volò intorno ai pensieri di Pfeiffer come un insetto intorno a una sorgente luminosa. Cercava qualche piccola crepa, o qualche protuberanza insolita su quella superficie liscia. Sapeva che Pfeiffer avrebbe giocato senza di lei, a meno che non le fosse riuscito di far breccia nel suo sistema di difesa e di dimostrargli quanto vulnerabile egli fosse in realtà.

Così non ce l'hai fatta a resistere al ragazzino peloso, eh?, disse Joan. I suoi pensieri erano come insidiosi squali che nuotassero in acqua gelata. *Ti ricorda forse te stesso? O sono io che ti ricordo tua madre?*

La rabbia e l'evidente tormento di Pfeiffer erano come eruzioni sulla superficie del sole. Furono esse a creare la prima crepa nel guscio protettivo, la prima fessura nell'uovo cerebrale.

Joan si tuffò in quella fessura e si ritrovò dentro Pfeiffer; non nella parte esterna dei suoi sensi, che presiedeva alla verbalizzazione dei pensieri e alla visione degli oggetti, ma nella parte più interna, in quelle zone oscure e preistoriche dove egli sognava e fantasticava. Le zone in cui Pfeiffer si librava dentro e fuori della memoria, e dove abitavano le creature cieche della sua anima.

Era uno scivolare fluido, come di chi si fosse capovolto in se stesso. E Joan correva giù, sdrucciolava su ghiaccio. Si ritrovò in un cupo mondo di forme grottesche e geometriche, un mondo artico di giganteschi iceberg che galleggiavano su di un mare piatto e incolore, senza fondo.

E per un attimo captò la paura terribile che a Pfeiffer incuteva la realtà.

Fottuta pirata della mente!, urlò lui, frazionando il mondo in una moltitudine di immagini oscene e disgustose; poi penetrò con la forza nelle difese di Joan e fece irruzione nei recessi più intimi della sua mente. Trovò le zone vulnerabili, vi si scatenò e prese tutto quello che poté.

Ma la partita non era ancora in corso. La lotta tra Joan e Pfeiffer non contava, era come se non fosse successo niente. Si trattava soltanto di una prova prima che il *cammino cieco* cominciasse.

Un uomo e una donna che portavano identiche maschere argentate erano seduti davanti a Joan e Pfeiffer. La parete divisoria era stata spostata indietro e adesso nella sala, che sembrava grande il doppio, campeggiava il tavolo da gioco ovale. L'uomo che dava le carte e il maestro di giochi sedevano su ciascun lato del lungo tavolo, tra le due coppie avversarie. L'uomo che dava le carte era giovane, aveva l'aria seria, le guance rubiconde e i capelli neri e diritti che gli arrivavano alle spalle. Molto probabilmente stava facendo pratica per diventare maestro di giochi.

Il maestro di giochi, che durante la partita sarebbe stato collegato, aveva il viso nascosto da un cappuccio nero. Spiegò le regole, attivò gli psiconduttori, e la partita iniziò. Joan e Pfeiffer riprovarono le sensazioni date dal collegamento, ma non avvertirono alcun contatto con l'uomo e la donna di là dal tavolo.

Pfeiffer sgombrò la mente, proprio come avrebbe fatto se si fosse trovato davanti ai laser o davanti a degli intervistatori.

Aveva imparato a nascondere i propri pensieri perché aveva sempre avuto l'impressione che in un modo o nell'altro potessero essere visti, specie da quelli che volevano danneggiarlo politicamente o nel lavoro.

Lui lo chiamava «pensiero bianco», perché in fondo era simile al rumore bianco.

Sentì Joan girargli intorno come il vento. Anche se non era in grado di nascondere tutto, era in grado di sottrarsi a lei.

Poteva usarla, proprio come lei poteva usare lui. Del resto, Joan si era già servita di lui. Avevano raggiunto un accordo tramite un mutuo ricatto. Durante il collegamento di prova Joan era riuscita a penetrare di forza nella mente di Pfeiffer e lui, scioccato, aveva risposto con un pesante attacco.

Così adesso si conoscevano meglio.

Costruirono una semplice struttura simbolica. Lui era il mondo, una sfera perfetta, creata dalle mani stesse di Dio: un mondo forte e divino come il pensiero. Joan era la sua atmosfera, e conteneva tutti gli elementi che non potevano esistere sulla superficie informe del pianeta Pfeiffer; fungeva da manto protettivo.

Si erano costruiti un'immagine che era un punto di riferimento e che serviva loro da nascondiglio, tuttavia erano ancora vulnerabili l'uno rispetto all'altro. Pfeiffer però pensava che Joan sarebbe rimasta passiva; dopotutto, era sempre stata passiva. Inoltre lei possedeva la coscienza evoluta di un donna *liberal* e mistica, ed era innamorata di lui. Questo almeno Pfeiffer aveva creduto di capire.

Joan non lo avrebbe esposto al pericolo.

Quando il maestro di giochi aprì lo psiconduttore a tutte e due le coppie, Joan e Pfeiffer erano pronti.

Non erano però pronti a trovare davanti a sé, dall'altra parte del tavolo, delle copie perfette di loro stessi. I sosia, naturalmente, non portavano i cappucci.

«Innanzitutto, mesdames e messieurs, facciamo la scommessa», disse l'uomo che dava le carte, che non era collegato. I pensieri del maestro di giochi erano una presenza neutrale. «Per ogni organo dato in pegno ci saranno tre partite costituite ciascuna da tre mani», continuò il croupier. «Nel caso che un giocatore vinca due volte di seguito, la terza mano o la terza partita non si giocheranno». La sua voce suonava un'intrusione: era fredda e aspra e veniva dall'esterno, dove tutto era difficile e arduo.

Come fanno a sapere che faccia abbiamo?, chiese Pfeiffer, turbato dall'allucinazione creata dai loro avversari.

Ma prima che Joan potesse rispondergli, egli stesso trovò una risposta. *Evidentemente stanno raccogliendo dati subliminali.*

Il modo in cui percepiamo noi stessi, disse Joan. I sosia diventarono figure rigide e brutte, che parevano erose dal tempo. E il

doppio di Joan stava diventando sempre più piccolo e insignificante.

Se non riusciamo a nascondere il contenuto della nostra mente, non abbiamo speranza.

Non si può nascondere tutto, ma non lo possono fare nemmeno loro, disse Joan. *Se siamo in pericolo noi, lo sono anche i nostri avversari.* Notò una crepa nella sfera altrimenti perfetta che le stava sotto, e si trasformò in nebbia scura, in smog, in coltre protettiva. Pfeiffer aveva paura ed era vulnerabile, ma se non altro bisognava riconoscere che non glielo nascondeva.

Era già qualcosa...

Hai raccolto niente da loro? Un'immagine, un indizio?, chiese Pfeiffer.

Eravamo troppo assorbiti da noi stessi. Aspettiamo e teniamoci pronti quando lasceranno trapelare qualcosa.

Ciò che faranno di sicuro, disse lui, che all'improvviso aveva ripreso fiducia.

Dal cuore del loro mondo interiore e simbolico Joan e Pfeiffer vedevano il mondo esterno del croupier, della tavola da gioco ricoperta di feltro, delle maschere argentate, del legno prezioso che rivestiva le pareti.

Quella sala era semplicemente il palcoscenico su cui si svolgeva il gioco del pensiero e delle immagini.

Il croupier mise insieme due mazzi e li infilò in una scatola a forma di scarpa da cui le carte si potevano far uscire a una a una. Come voleva la regola, ne scartò subito tre. Poi ne diede una a Pfeiffer e una al suo avversario. Entrambe le carte furono deposte sul tavolo scoperte. Una regina di cuori per Pfeiffer. Un nove di cuori per il suo avversario.

Dunque Pfeiffer aveva perso il diritto di decidere la posta in gioco.

Così come nel *blackjack* bisognava arrivare a fare ventuno, o ad avvicinarsi il più possibile a quella cifra, nel *cammino cieco* il traguardo era il nove.

Perciò le figure, che normalmente sarebbero valse dieci, valevano zero. Gli assi, che normalmente sarebbero valsi undici, valevano uno; tutte le altre carte avevano il loro valore normale, ad eccezione del dieci, che, come l'asso, contava uno.

«Monsieur Deux vince, nove contro zero», disse il croupier, guardando l'avversario di Pfeiffer. Pfeiffer era Monsieur Un l'altro Monsieur Deux solo per via della loro posizione al tavolo da gioco.

Un dannato brutto inizio, disse Pfeiffer.

Tienti ermeticamente chiuso, disse Joan, trasformandosi in nebbia, poi in pioggia scura, infine in luce accecante e arcobaleno; un caleidoscopio dei sensi per celare Pfeiffer ai suoi nemici. *Adesso guarda, lui sarà più vulnerabile mentre parla. Ti proteggerò io.*

La scelta è sua, disse il maestro di giochi. Il pensiero era diretto all'avversario di Pfeiffer, che stava fissando intento quest'ultimo.

Guarda, adesso, disse Joan a Pfeiffer.

«Dal momento che a entrambi è capitata una carta di cuori, forse è da lì che dovremmo incominciare», disse l'avversario, rivolgendosi al croupier. Per Pfeiffer le sue parole furono come frammenti acuminati di vetro. «Il cuore è la sede delle emozioni, quindi faremmo meglio a liberarcene in fretta». Pfeiffer sentì che l'uomo sorrideva. «È d'accordo?».

«La scelta è sua», disse Pfeiffer con voce piatta, rivolto al croupier.

Non lasciar trapelare nulla, disse Joan.

Pfeiffer non riuscì a captare niente del suo avversario, e nemmeno della donna che era con lui: erano entrambi vuote repliche di lui e di Joan. *Fa finta di essere completamente indifferente,* disse Joan. *Scordati di poter vedere le sue carte e insinuarti nella sua mente grazie a un facile punto debole.*

Ha ragione, pensò Pfeiffer. Cercò di rilassarsi, di calmarsi: si cullò in innocui pensieri bianchi e ignorò il groviglio di sensazioni angosciose che sembravano attanagliargli il basso ventre.

«Cartes», disse il croupier. Sfilò dalla scarpa due carte e le diede a Pfeiffer e al suo avversario coperte. Poi ne allungò loro altre due. Il silenzio diventò quasi palpabile; l'aria non sembrava solcata nemmeno dai pensieri. Era un'attesa innaturale...

Pfeiffer aveva un nove, una mano vincente (una regina e un nove di quadri). Alzò gli occhi, pronto a girare le proprie carte, quando vide davanti a sè, seduto dall'altra parte del tavolo, il ragazzo Johnny.

Cosa diavolo...

Di' le tue carte, suggerì Joan, sentendo le ghiandole di Pfeiffer aprirsi per generare una calda cascata di paura. Ma prima che Pfeiffer potesse parlare, il suo avversario disse: «Il mio amico dall'altra parte del tavolo ha un nove secco. Una regina e un nove, entrambi di quadri. Dal momento che ho dichiarato io la sua mano, e poiché ritengo di non aver sbagliato, dovrei avere vinto».

Il croupier scoprì le carte di Pfeiffer e disse: «Monsieur Deux ha ragione, e vince per dichiarazione anticipata». Se l'avversario di Pfeiffer si fosse sbagliato nella sua dichiarazione, Pfeiffer avrebbe vinto automaticamente anche se l'altro avesse avuto carte migliori.

Il croupier trasse altre due carte dalla scarpa.

Credevo avessi il compito di nascondere i miei pensieri, disse Pfeiffer, ma era calmo, stava di nuovo producendo pensiero bianco.

Ci sto provando, disse a Joan. *Ma tu non mi dai fiducia; cerchi di sottrarti anche a me, oltre che al tuo avversario. Come diavolo devo fare, dunque?*

Scusami, pensò Pfeiffer.

Hai davvero tanta paura che scopra i tuoi veri sentimenti?

Questo non è nè il momento, nè il luogo. Il ritmo del pensiero bianco di Pfeiffer fu interrotto; Joan diventò una tempesta di neve che lo aiutò, cullandolo e risospingendolo verso la cecità bianca. *Credo che sia il maestro di giochi a rendermi nervoso, collegato com'è, in grado di leggere tutti i nostri pensieri...*

Lascia perdere il maestro di giochi... e per amor del cielo, smettila di preoccuparti pensando a quello che potrei vedere. Sto dalla tua parte.

«Monsieur Un, vuole dirmi se le occorrono altre carte, *per favore?*», disse il croupier. Il maestro di giochi rivolse a Pfeiffer un cenno di assenso e pensò cose incolori e neutrali.

Pfeiffer sollevò gli orli delle sue carte. Aveva un jack di quadri, che valeva zero, e un due di picche. Aveva bisogno di un'altra carta.

Non pensare alle tue carte, disse Joan. *Raccogli niente dall'altro lato del tavolo?*

Pfeiffer si mise in ascolto come avrebbe fatto se avesse voluto captare i suoi stessi pensieri. Non alzò la testa per guardare il suo avversario, perché vedere il suo viso o quello del ragazzo peloso che lo fissava di rimando dall'altra parte del tavolo da gioco era qualcosa di sconcertante e affascinante insieme. Nella sua mente si formò l'immagine di una donna vuota, sgombra, priva di organi. Se la raffigurò come un sacco di forma umana.

Tieni stretta questa immagine, disse Joan. *Potrebbe tornare utile.*

Ma non riesco a vedere le carte di lui.

Basta che aspetti un pochino. Mantienti calmo.

«Monsieur vuole un'altra carta?», domandò il croupier a Pfeiffer. Pfeiffer prese un'altra carta, e altrettanto fece il suo avversario.

Pfeiffer non aveva idea di che cosa avesse in mano il suo avversario; prometteva d'essere una partita cieca. Quando alla fine le carte vennero scoperte, il croupier annunciò: «Monsieur Deux vince. Sei contro cinque». Pfeiffer aveva di nuovo perso.

Il mio è un gioco cieco, disse a Joan, con ansia.

Nemmeno lui è riuscito a vedere le tue carte, replicò lei.

Questo però consolò ben poco Pfeiffer, perché perdendo le prime due mani aveva perso la prima partita.

E se avesse perso la partita successiva avrebbe perso anche il cuore, che adesso, nonostante il pensiero bianco, gli stava pulsando in gola.

Cerca di calmarti, disse Joan, *o lascerai trapelare tutto di te. Se mi dai fiducia e la smetti di ostacolarmi con una barriera difensiva, forse riesco ad aiutarti. Ma devi permettermi l'accesso alla tua mente; al momento stai dando ai nostri amici un discreto vantaggio. Stipuliamo un accordo, con contratto di...matrimonio.* Ma Pfeiffer non era nello stato d'animo adatto ad apprezzare le battute. La paura si stava accumulando in lui piano, ma inesorabilmente.

Puoi ritirarti dalla partita, disse Joan. *È un'alternativa possibile.*

E dovrei rinunciare ad organi per i quali non ho nemmeno giocato? La superficie liscia della sfera di Pfeiffer si crepò, e Joan si lasciò scivolare all'interno. La sfera cambiò; sopra vi apparvero catene montuose, vegetazioni lussureggianti, fiori, deserti. Tutti i molteplici stati d'animo di Joan e Pfeiffer.

Pfeiffer non era più isolato: era protetto.

Nella mano successiva, quella che apriva la seconda partita, Pfeiffer si ritrovò con un cinque di fiori e un due di spade: sette punti in tutto. Decise che avrebbe preso un'altra carta solo se fosse riuscito a vedere qelle del suo avversario. Ma quando alzò gli occhi, Pfeiffer vide Johnny, che gli buttò un bacio.

Sei di nuovo esposto, disse Joan, e si pensarono dentro il loro mondo, pensarono a una fitta oscurità che li proteggeva, che lasciava spazio soltanto a una minuscola apertura da cui essi osservavano i loro nemici.

Concentrati sull'immagine della donna vuota, disse Joan.

Dev'essere la moglie o la compagna di Monsieur Deux. Io non riesco a raffigurarmela come hai fatto tu. Ma Pfeiffer stava cercando di controllare le proprie emozioni e di rintuzzare quell'oscuro demone pericoloso che era la sua memoria. L'immagine di Johnny gli riportava alla mente ricordi, paure, sensi di colpa. Ripensò a suo padre, che era stato un medico.

In casa i soldi non mancavano mai, ma suo padre per ogni dollaro che gli concedeva toccava il tasto dei doveri morali. In conseguenza di ciò, Pfeiffer da ragazzo aveva cominciato ad avere fantasie ricorrenti, nel corso delle quali sognava di avere rapporti sessuali col padre. Tali fantasie erano ricominciate dopo che sua madre era morta. Durante lo psicollegamento in occasione del rito funebre, lei aveva scoperto le pulsioni omosessuali del figlio.

Pfeiffer aveva ancora quelle fantasie.

E adesso, nonostante la volontà fosse contraria; gli passò nella mente un'immagine che suscitò tutta la sua repulsione e il suo senso di colpa. Si vide a letto con Johnny.

Johnny e suo padre erano, per qualche ignoto motivo, la stessa persona.

Stai lasciando trapelare i tuoi pensieri, disse Joan, in forma di tempesta di neve. Ora riusciva a districarsi nel mondo di Pfeiffer, nelle antiche stanze delle memorie sepolte. Più che stanze le vedeva anzi come caverne sotterranee; tutto dentro di esse era intatto, perfetto, non toccato dall'atmosfera e dalla luce nociva della coscienza. Ora Joan conosceva Pfeiffer...

Pfeiffer riprese il controllo di sé e sbirciò nella mente dell'avversario. E gli gettò l'immagine della donna senza organi.

Fu come strappare una ragnatela.

A Pfeiffer il dolore dell'uomo fece l'effetto di una piuma che sfiorasse la carne. La donna senza organi era la moglie di Monsieur Deux. Pfeiffer era riuscito a penetrare nei pensieri dell'altro e a raccogliere il suo nome, che suonava Gayah, o Gahai, o Gayet. La donna era un corpo consunto. Nell'oscurità del suo inconscio, Gayet, sì, questo era il nome, la vedeva come un sacco vuoto. Lei era una giocatrice accanita che aveva dato via uno dopo l'altro i suoi organi; Gayet odiava giocare, ma lei aveva una forte influenza su di lui, e lui la odiava e l'amava, e stava cominciando a scivolare lungo la china dell'autodistruzione.

Lei adesso stava consumando il marito. Usava come posta in gioco i suoi organi.

È consunta, pensò Pfeiffer, gettando l'immagine in faccia a Gayet. Ma Pfeiffer era riuscito soltanto a intravedere i pensieri dell'avversario. Sua moglie non era esposta.

E non era nemmeno priva di difese.

Lei gli buttò l'immagine di Johnny, e Pfeiffer sentì che la propria testa era inesorabilmente attratta verso i lombi del ragazzo. Ma di colpo il ragazzo non fu più il ragazzo, ma il padre di Pfeiffer.

Ora non c'era più distanza tra Pfeiffer e i suoi avversari.

Egli era stato catturato, ed era minuscolo e vulnerabile. Gayet e sua moglie lo stavano ingoiando con i suoi pensieri e tutto.

Fu Joan a salvarlo. Lo strappò via da loro, e lui tornò a essere un mondo, un mondo avvolto nella neve e nel candore. Era di nuovo al sicuro, come dentro al freddo utero di Joan.

Guarda adesso, disse Joan un attimo dopo, e come una rivelazione Pfeiffer vide le carte di Gayet, le vide sepolte negli occhi dell'uomo assieme all'immagine della sua ormai attempata compagna. In quell'istante Pfeiffer penetrò nella mente di Gayet e dimenticò se stesso. La moglie di Gayet si chiamava Grace ed era stata consumata da troppi interventi chirurgici, da troppe partite che comportavano il rischio della deformazione. Grace era l'Angelo Azzurro (sì, egli aveva visto quel vecchissimo film) e Gayet era il professore fesso.

Il fesso aveva un asso di cuori e un cinque di quadri.

Ora a Pfeiffer parve che la fortuna fosse dalla sua parte; era una sensazione familiare a molti giocatori, un senso di armonia, l'impressione di essere una benefica estensione delle carte. Niente più rabbia, niente più paura nè odio: solo vittoria. Pfeiffer rese noto quali fossero le carte di Gayet, impedendo così a quest'ultimo di richiedere un'altra carta, che sarebbe potuta essere un tre, con il quale avrebbe totalizzato un nove.

Pfeiffer vinse la mano, e ringraziò Joan. I suoi pensieri erano d'amore, ma il suo repertorio d'immagini era limitato. Joan adesso era parte integrante del ritmo e dell'armonia del suo mondo, era una presenza costante.

Pfeiffer vinse la mano successiva, e quindi la seconda partita. Adesso lui e il suo avversario erano pari. La terza partita sarebbe quindi stata decisiva. Pfeiffer aveva la matematica, fredda certezza che avrebbe preso il cuore di Gayet. Il bisogno ossessivo di spogliare d'ogni difesa il suo avversario e di rovinarlo divenne per lui più importante dell'idea di vincere o perdere gli organi. Era un bisogno luccicante e dinamico, fresco come l'acqua.

Pfeiffer si trovava ora in un mondo migliore, in una realtà più completa e soddisfacente. Tutti i giocatori aspiravano a questo: vincere o perdere tutto, ma essere dentro la partita.

Perfino Joan si era lasciata trascinare dal fascino del gioco.

Anche lei aveva voglia di saltare addosso alla coppia avversaria, di distruggerla, di spogliarla di tutti i suoi pensieri più intimi, di rovistare nei recessi più segreti del suo passato.

Gayet era un fallito, anche se aveva fatto carriera in Borsa. Avrebbe voluto studiare matematica, ma era pigro e la passione gli era passata prima dei venticinque anni. Peccato, perché, Pfeiffer lo sentiva, sarebbe potuto diventare un matematico brillante.

Grace era una puttana, che usava se stessa e chiunque altro.

Era una donna con forti aspirazioni religiose, che sarebbe voluta entrare in un ordine monastico, ma la sua richiesta non era stata accolta a causa della sua passione per il gioco d'azzardo e gli psiconduttori. Pfeiffer però riusciva a vedere solo in parte dentro la sua mente. Era una egoista che ragionava a sangue freddo e che più degli altri possedeva riserve di energia.

L'ultima partita sarebbe stata un'operazione di chirurgia psicologica. Bisognava strappare pezzi di carne con il coltello, ridurne altra a poltiglia con il randello. Pfeiffer vinse la prima mano.

La mano successiva la perse. Gayet riuscì a spogliare delle difese Joan, che rivelò senza accorgersene le carte di Pfeiffer.

Gayet la aprì, penetrò in lei scoprendo in fondo al suo spirito così ordinato ed efficiente un nucleo di rabbia, di lussuria e di incontrollata, oceanica pietà. Le emozioni di Joan strisciarono contorcendosi su di lei come viscidi serpenti dai colori smaglianti. Pfeiffer si era troppo distratto e aveva mancato di proteggerla.

La prima reazione di Joan, lì per lì, sarebbe stata di vendicarsi e di esporre al nemico Pfeiffer; ma Pfeiffer si aprì completamente a lei, la seppellì nel pensiero bianco, che era freddo e anestetizzante come il ghiaccio, e si scusò senza parole, con i pensieri teneri, sferici, confortanti che gli pareva equivalessero all'idea di amore. Lei sentiva di non potersi fidare di lui, ma capì che non poteva nemmeno esporlo al nemico. Poteva limitarsi solo ad accettarlo.

Il croupier diede a Pfeiffer un tre di quadri e un asso di fiori. Erano solo quattro punti: ci voleva un'altra carta. Pfeiffer tenne quel pensiero lontano da Joan, perché lei lo stava coprendo. Joan avrebbe potuto attaccare Gayet e la sua puttana, spogliarli delle loro difese per permettere a Pfeiffer di leggere le carte. Il cuore

di Gayet non era semplicemente il muscolo che si trovava nel suo petto. Non era più solo questo, non per Pfeiffer. Era la sua intera vita, la vita stessa. Strapparglielo avrebbe significato conquistare la vita, anche se solo per un momento. Si trattava di un'affermazione di capitale importanza: la dimostrazione di essere vivi. Di colpo, Pfeiffer pensò a suo padre.

Chiuditi ermeticamente, disse Joan. *Stai sanguinando.* Non tentò di penetrare nei suoi pensieri; se l'avesse fatto, lo avrebbe esposto a un pericolo ancora più grave.

Aiutami, disse Pfeiffer a Joan. Quella mano avrebbe deciso la sua sorte, avrebbe determinato la sua vittoria o la sua sconfitta.

E se avesse perso, avrebbe perso anche il cuore.

Ancora una volta Joan diventò un manto protettivo, l'atmosfera del mondo di Pfeiffer, e intrecciò con lui fili di pensieri bianchi.

Quello era amore, pensò.

Pfeiffer non riusciva a vedere le carte di Gayet e chiese nervosamente a Joan di fare qualcosa. Gayet giocava con calma, ben coperto da Grace, che semplicemente lo nascondeva. Nessuna stravaganza, da parte loro.

Joan vuotò la propria mente, diventò neutrale; tuttavia rimaneva, nel fondo, una punta acuminata di pensiero freddo e coerente.

Pungolò, stuzzicò, toccò i pensieri dei suoi avversari. Era come nuotare in un mondo sempre cangiante di puntolini e strisce, un mondo tangibile come il ferro e fluido come l'acqua. I pensieri di Gayet e di Grace erano simili a punti luminosi su di uno schermo fluorescente.

E Joan continuava a muoversi in essi inosservata.

Gayet era come Pfeiffer, pensò. Apparentemente tranquillo, controllato; ma era una facciata che nascondeva una casa debole. Egli era tanto meno forte di Grace, che lo sosteneva e proteggeva. Grace però stava concentrando tutte le sue energie su di lui, e nel far questo era febbrile, come se in gioco ci fossero i suoi propri organi.

Era chiaro che pensava che Joan e Pfeiffer avrebbero diretto la loro offensiva contro Gayet, che durante la prima partita aveva letto le carte del suo avversario.

Così Joan attaccò invece Grace, che era tutta presa dalla frenesia del gioco. Scivolò oltre i pensieri della donna, si fece strada nella sua mente, penetrò negli scuri labirinti e negli scuri canali della sua memoria, fino alla pericolosa regione dell'inconscio. Invisibile come l'aria, ascoltò Grace, la lesse, la scoprì. Un miasma sessuale. Era stata brutalmente stuprata da bambina.

L'uomo l'aveva presa pezzo per pezzo, proprio come lei stava prendendo pezzo per pezzo Gayet.

E Gayet, adesso Joan riusciva a vederlo attraverso Grace, Gayet l'imperturbabile era un uomo che aveva molto denaro e ben poca vitalità, e una paura terribile del passato di sua moglie, dei suoi amanti e delle sue esperienze liberatorie, che egli definiva perversioni. Ma per lui tutto era perversione.

Quanto odio gli portava Grace, dietro quel paravento che chiamava amore.

Ma Gayet era il ritratto dell'uomo che l'aveva violentata tanto tempo prima. Lei non ricordava il viso di quell'individuo — la sua mente aveva rimosso per sempre l'immagine — eppure era rimasta sbalordita la prima volta che aveva visto Gayet. Aveva provato per lui sia attrazione, sia repulsione; se n'era innamorata a prima vista.

Attraverso Joan, Pfeiffer vide le carte di Gayet: un sei di fiori, e un due. Poteva fare la dichiarazione, ma non era sicuro del due. Sembrava di cuori, ma sarebbe potuto essere benissimo anche di quadri. Se si fosse sbagliato, avrebbe perso la mano, e con essa il cuore.

Non sono sicurissimo, disse a Joan, aspettandosi da lei una qualche forma di aiuto.

Ma Joan era in difficoltà. Grace l'aveva scoperta, ed era più forte di quanto lei avesse mai potuto immaginare. Si ritrovò intrappolata nella mente di Grace; e Grace, che non poteva reggere a ciò che l'altra aveva scoperto, si oppose alla verità con tutte le sue forze, in un disperato tentativo.

E attaccò.

SF NEWS

È imminente l'uscita del secondo numero di *La città e le stelle* (la testata si richiama all'omonimo romanzo di Arthur C. Clarke pubblicato da *Urania,* Mondadori), rivista di studi e ricerche sulla fantascienza a cura di uno dei più validi critici italiani del settore, Carlo Pagetti (autore del noto saggio *Il senso del futuro,* Edizioni di Storia e Letteratura, 1970). *La città e le stelle,* che ha una periodicità annuale, è pubblicata dalla casa editrice Nord in collaborazione con l'Istituto di lingue e letterature germaniche della Facoltà di lingue di Pescara, e raccoglie in questo secondo numero una serie di articoli particolarmente densi, tra i quali *Due modi di rinnovare la Sf americana* e *Quando i morti si risvegliano: il mondo alla rovescia di Philip K. Dick,* di Carlo Pagetti, e *Il caso Tiptree,* di Teresa de Laurentis (James Tiptree jr., pseudonimo di Alice Sheldon, è considerata una delle voci più originali della fantascienza contemporanea). Contributi anche di Marchetti, Marroni, Vallorani, Palusci, Valori.

Michael Jackson, il cantante americano il cui video-clip *Thriller,* diretto da John Landis (dove, oltre a zombie e lupi mannari, si incontrano «curiosità» come la voce fuori campo di Vincent Price e l'apparizione fugace di Forrest J. Ackerman, decano dei fan di Sf americani), sarà Peter Pan in un film diretto da Steven Spielberg. Non è la prima volta che i due lavorano insieme. Spielberg infatti aveva già contribuito alla realizzazione di un altro video-clip di Jackson, *Beat it.*

La videocassetta Thriller *di Michael Jackson. Il famoso cantante americano sarà Peter Pan in un film diretto da Steven Spielberg.*

È in libreria da pochi giorni, pubblicato da Sperling & Kupfer, *Christine,* il romanzo di Stephen King che John Carpenter ha portato sugli schermi girandolo a tempo di record (vedi *Sf News* su FUTURA di novembre 1983). Oltre a *Christine,* nell'84 uscirà anche un altro film tratto da un suo libro: *The Dead Zone* (La zona morta, Sperling & Kupfer, 1981), diretto dal canadese David Cronenberg (*La nidiata malefica, Scanners*). Inoltre Dino de Laurentiis produrrà sempre quest'anno *Firestarter* (L'incendiaria, Sperling & Kupfer), che avrà come regista Mark Lester (*Classe 1984).*

Alcune novità interessanti saranno pubblicate in aprile dalla casa editrice Nord. Tra esse, nella collana Cosmo Argento, *Il cubo azzurro,* del «mistico-bucolico» Clifford Simak, *Avvertite il mondo,* dell'inglese John Brunner, scrittore attento alle tematiche sociali, e *La terra dai molti colori,* di Julian May, un romanzo che utilizza il classico motivo del viaggio nel tempo per contrapporre la semplicità di una Terra primitiva alla complessità insidiosa dell'universo tecnologico creato dall'uomo. È da segnalare inoltre la ristampa, nella collana Narrativa d'Anticipazione, di *Le tre stimmate di Palmer Eldritch,* di Philip K. Dick, lo scrittore morto prematuramente pochi anni fa. Dick, acuto osservatore di tutte le schizofrenie e paranoie dell'epoca moderna, descrive in questo romanzo un mondo in cui la droga procura «viaggi» veri, che distruggono ogni distinzione tra apparenza e realtà. — *Laura Serra*

In quell'istante, Joan sentì di essere Grace. Sentì tutto il suo dolore e il peso soffocante dei ricordi, mentre le loro due anime e le loro due coscienze convergevano in un'unità incandescente. Ma prima che Joan e Grace potessero fondersi del tutto, Joan si ritrasse, capendo che ormai era una lotta per la vita. Urlò al maestro di giochi di disattivare gli psiconduttori. Ma le sue urla si persero nel nulla, perché Grace subito s'insinuò nella mente del maestro di giochi e s'impadronì anche di lui. Aveva la forza disperata degli psicotici, e Joan capì che avrebbe ucciso tutti, pur di non affrontare la verità su se stessa e su Gayet.

Grace si gettò con furia su Pfeiffer. Per ucciderlo. Gli rimproverava di avere portato lì Joan, e Joan provò un dolore insopportabile, come se la stessero seppellendo viva nei luridi recessi della mente dell'altra. Cercò con tutte le sue forze di sottrarsi ai pensieri della donna, perché non si intrecciassero con i suoi fino a diventare una sola cosa con essi. Sentì la sete di sangue di Grace. Il suo bisogno di uccidere Pfeiffer.

Grace afferrò Pfeiffer con un pensiero e avvolse intorno alla vittima filamenti scuri da cui non era possibile districarsi né con il pensiero bianco, né con altro.

Come un ragno, avviluppò la sua preda nelle tenebre e cercò un segno di debolezza nel corpo, qualche piccolo difetto, magari un vaso sanguigno che si potesse rompere, nella testa...

Joan tentò di sottrarsi al dolore, al peso immane che la schiacciava. Si chiese con ironia se il pensiero avesse massa.

Era un'idea stupida, si disse, per una che stava per morire e di colpo si ricordò di una storia che le aveva raccontato suo padre. La storia parlava di un rabbino moribondo che si era seccato che alcuni fedeli ebraici pregassero intorno a lui, perché voleva ascoltare le chiacchiere di due lavandaie. Molti anni dopo suo padre le aveva confessato che la storia non era affatto ebraica ma buddista, e Joan rammentò come suo padre avesse riso per questa confessione.

Il dolore diminuì, mentre lei seguiva il filo dei suoi ragionamenti; se era vero che il pensiero aveva massa...

Si immaginò libera, immaginò di sfuggire a Grace trovando l'angolatura mentale giusta, come se i pensieri, i sentimenti e il dolore fossero puramente matematici. E si liberò in un attimo.

Ma se voleva salvare la vita di Pfeiffer e la propria, doveva fare qualcosa, e farlo subito. Mostrò a Grace il suo passato.

Le mostrò che aveva sposato Gayet perché egli aveva la stessa faccia dell'uomo che l'aveva violentata da piccola.

Gayet, contemplando a sua volta questa verità, urlò. Il suo odio per Grace era immenso, ma era niente in confronto all'odio che nutriva per se stesso. Aveva cercato di fermare la moglie. Essendo troppo debole, però, era stato catturato anche lui.

Sentendosi con le spalle al muro, Grace attaccò Gayet. Solo che questa volta era armata. Lo pensò morto, intrappolato in un urlo, e Gayet, quasi venisse compresso dall'interno, sentì salire la pressione del sangue. Grace aveva trovato un vaso sanguigno debole, nella testa, e lo aveva rotto. Lo sforzo indebolì la donna, e pochi sencondi dopo il maestro di giochi riacquistò il controllo e disattivò gli psiconduttori. Gayet venne immediatamente collegato a un'unità di sopravvivenza. Ma ormai egli era morto.

Ci sarebbero state delle complicazioni legali piuttosto spiacevoli, ma Pfeiffer, sopravvivendo, aveva vinto la partita; non solo, aveva sconfitto Grace e vinto tutti gli organi di Gayet.

Mentre guardava fuori delle pareti trasparenti del transcab, che velocissimo conduceva lui e Joan lontano dalla Parigi dei mille pericoli e dei mille sordidi piaceri, Pfeiffer sentì crescere dentro di sè un sentimento nuovo e tenero nei confronti di Joan.

Era un senso tutto nuovo di affetto, di gratitudine, di... amore.

Joan invece sentiva ancora in sè l'eco dei pensieri di Grace.

Era come se una parte di lei si fosse fusa irrimediabilmente con quella donna. Anche lei provava un sentimento nuovo verso Pfeiffer.

Poteva essere un'evoluzione dell'amore che nutriva per lui da prima, un cambiamento in meglio, magari.

Si, erano innamorati. Eppure, già da ora, Joan provava l'irresistibile tentazione di giocare ancora... ∞

Jack Dann, *giovane scrittore americano, ha pubblicato i suoi primi racconti di fantascienza nel 1970. Deve la sua notorietà soprattutto all'aver curato alcune tra le più importanti antologie di SF uscite negli Stati Uniti negli ultimi dieci anni.*

Questo spazio è riservato ai lettori che attraverso FUTURA *si presentano come scrittori di SF.*

LA MONTAGNA NON DIMENTICA

Per Steve Kowalski solo la fatica in senso verticale aveva un significato, perché ogni metro strappato alla gravità lo avvicinava al cielo. Ecco perché faceva l'alpinista. La montagna era dentro di lui, non ci poteva fare niente. Steve era un uomo colto e molto ricco; aveva fatto soldi a palate pubblicando numerosi libri che raccontavano le sue imprese (alla gente piaceva leggere la sofferenza altrui comodamente seduta in poltrona).

illustrazione di Antonio Dall'Osso

Avrebbe dato volentieri tutto il suo denaro in cambio di una nuova meta da raggiungere, ma sulla Terra non rimaneva più niente di sensazionale da compiere. Le spedizioni himalayane erano fin troppo frequenti, il turismo di massa era arrivato anche sulle montagne più alte (grazie alla tecnologia sempre più avanzata lo sforzo fisico era solo un ricordo). Ultimamente Steve era stato sull'Everest, e aveva compiuto l'ascensione fra le immondizie lasciate lassù da centinaia di escursionisti.

Aveva preso la cosa come una offesa alla sua persona. Non ne poteva più del progresso, della tecnologia avanzatissima, degli alimenti superenergetici, dei cumuli di sporcizia. Quel giorno era sceso a valle con lo zaino pieno di rifiuti (una specie di penitenza) e nel monastero tibetano che giaceva tra le nevi eterne, tra il fumo degli incensi e l'incredibile suono dei campanelli, aveva chiesto perdono alla Montagna per la follia degli uomini.

Aveva deciso di dedicare tempo e denaro a ripulire il Tetto del Mondo dalle porcherie lasciate lassù da gente senza coscienza. Dopo aver passato la giornata a coordinare il lavoro delle squadre di raccolta, la sera si ritirava nella sua cella al monastero a pregare.

«La Montagna non dimentica», amava ripetergli un Lama molto vecchio e saggio. Due anni dopo il lavoro era terminato: era costato parecchio ma a Steve non importava.

La vista delle nevi di nuovo bianche lo colmava di felicità. Aveva deciso di effettuare un'ultima scalata solitaria (non era più un giovanotto), per festeggiare la vittoria contro la civiltà.

Il mattino della partenza i monaci avevano salutato il sorgere del sole con una cerimonia molto suggestiva, che Steve non aveva mai visto prima. Nel salutarlo, qualcuno pianse (questo lo preoccupò un poco perché sapeva che era gente dura). Iniziò la salita con emozione, il tempo era splendido e le parole del Lama gli rimbombavano nel cervello.

Piantò la sua tenda emisferica da alta quota a circa 6000 metri di altitudine; mancavano meno di tre chilometri alla vetta. Il mattino dopo Steve riprese a salire, con grande fatica, perché non faceva uso di ossigeno.

Ogni passo richiedeva uno sforzo incredibile.

In alta montagna il tempo passa molto lentamente, e nella mente di Steve si sovrapponevano a grande velocità le sensazioni più diverse. Si sentiva strano. Colpa della fatica e dell'aria rarefatta, pensò.

Guardò l'altimetro: segnava 8700 metri. Credette di sognare, perché sotto di lui vedeva l'abisso e il mare delle nuvole, sopra ancora chilometri di roccia e ghiaccio.

Non vedeva la cima. Eppure doveva essere lì, a meno di 200 metri. Per quanto si sforzasse, non riuscì a dare una spiegazione plausibile al fenomeno.

Forse l'altimetro era rotto. Era possibile. Ne portava sempre uno di riserva, lo estrasse faticosamente da una tasca della pesante giacca e lesse. Ottomilasettecento.

Continuò a salire, sconcertato soprattutto dal fatto che non ricordava i passaggi che stava compiendo.

Eppure stava seguendo una via che aveva già percorso molte altre volte.

Gli sembrava di scalare una montagna inviolata.

Mentre il fisico stava ormai cedendo (erano ore e ore che saliva senza sosta) Kowalski vide la vetta.

E quello che c'era sopra.

Era una struttura enorme, a forma di T, di colore rosso e argento. Steve si colpì per vedere se stava sognando.

Poi chiuse gli occhi e li riaprì più volte. La torre immensa era sempre lì. La parte argentata rifletteva la luce in modo così accecante che Steve, benché portasse occhiali speciali ad alto assorbimento, non la poteva guardare direttamente. A gran fatica si avvicinò ad essa, notò che anche la base era argentata e aveva un diametro molto grande. Percorrendo decine di metri intorno ad essa, vide che c'era scritto qualcosa. Attonito lesse: *Hardened Steel*.

Era una piccozza.

Qualcuno l'aveva lasciata sulla motagna più alta del mondo come testimonianza della propria impresa.

Stremato si sedette alla base di essa e pianse, come un bambino. La montagna non aveva dimenticato.

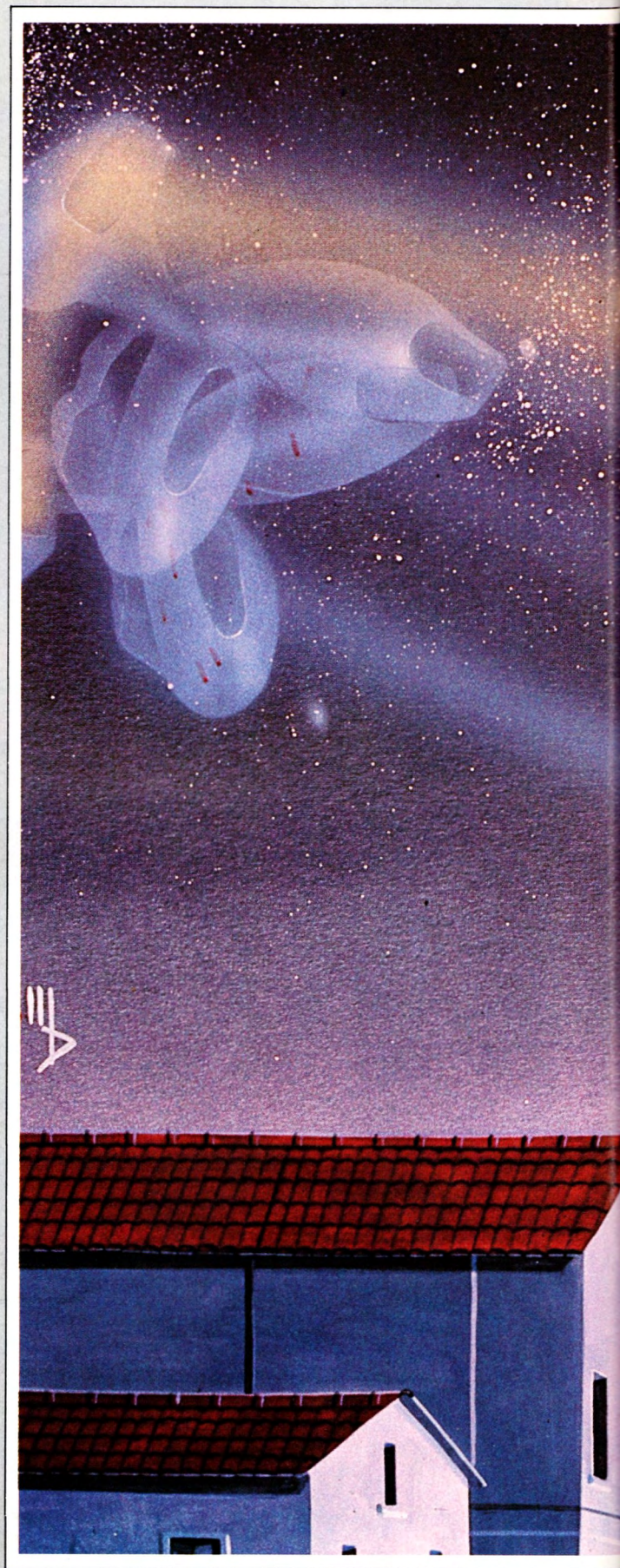
Riducendo le sue dimensioni gli aveva aperto le porte di un altro mondo dal quale non sarebbe mai riuscito ad uscire. Mentre gli occhi si chiudevano e la coscienza se ne andava lentamente, Steve pensò che quello era uno strano modo di ringraziare. Ma poi, all'ultimo istante, capì: lui aveva reso di nuovo immacolata la Montagna e la Montagna aveva fatto esattamente la stessa cosa a lui. Steve Kowalski era uno dei pochissimi uomini del XXII secolo che avevano conosciuto la sofferenza e la salvezza. — *Maurizio Bellone*

In questa rubrica vengono ospitati i migliori tra i brevi racconti di SF che i lettori inviano a FUTURA. *La redazione della rivista opera un scelta insindacabile, i manoscritti inviati in visione e non pubblicati non verranno restituiti. Indirizzare gli elaborati a* FUTURA, *rubrica «SF Explorer», via Tito Speri, 8 - 20154 - Milano.*

INCONTRI TROPPO RAVVICINATI

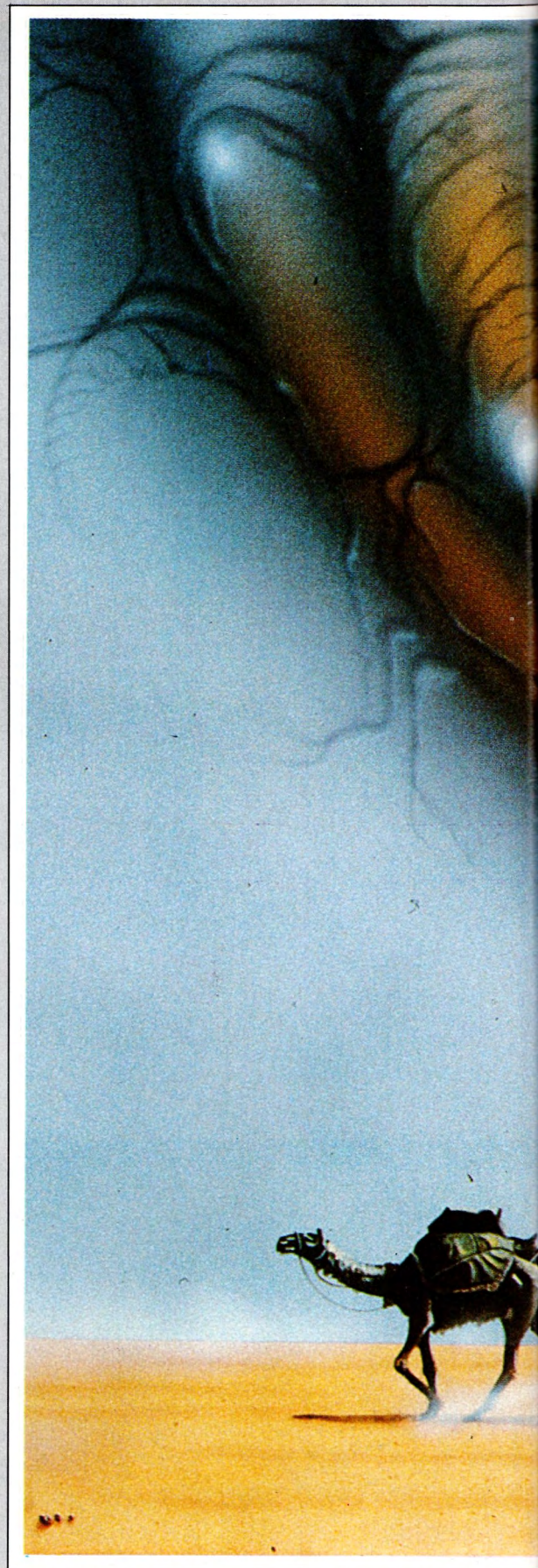
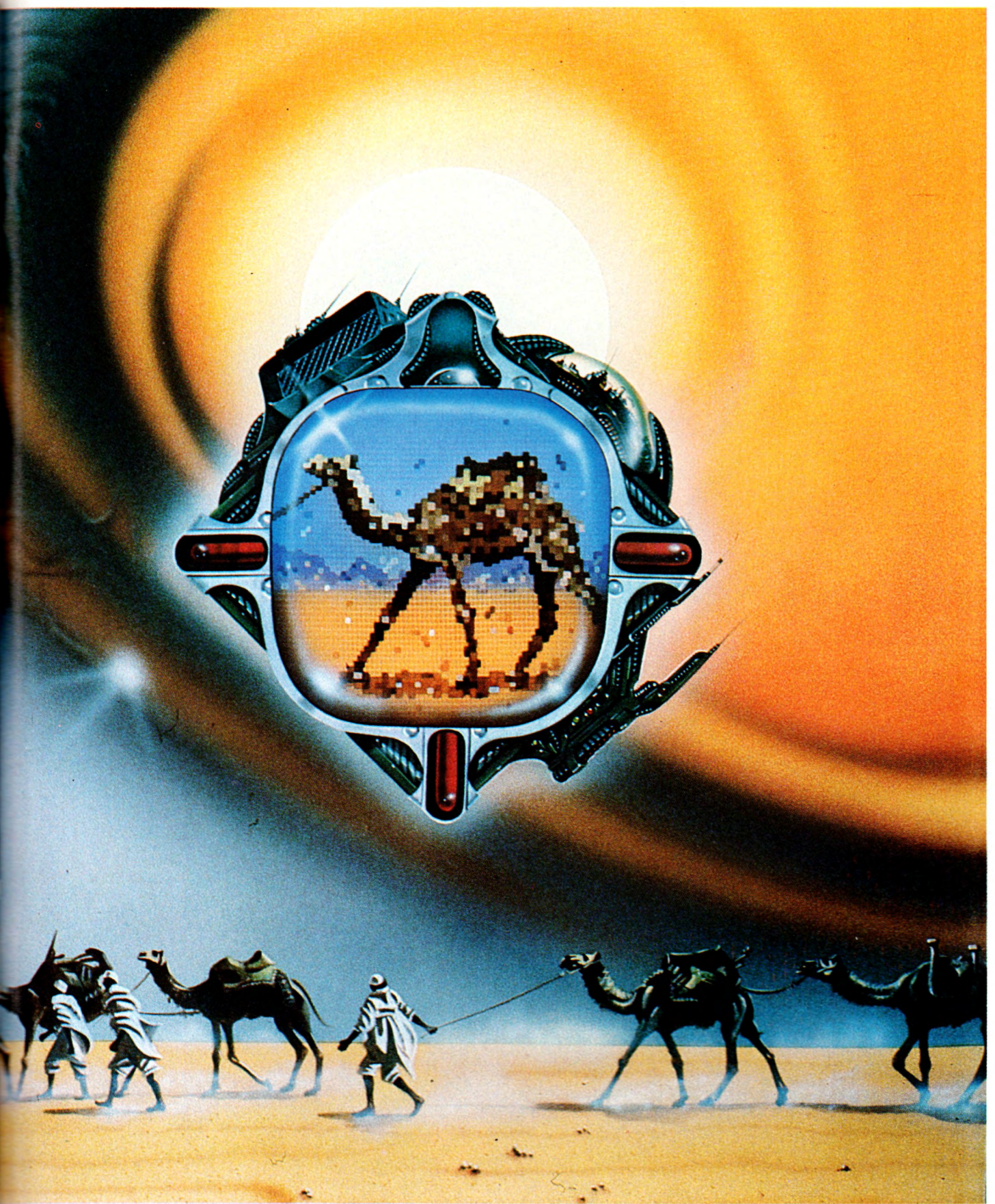
DIPINTI di DINO MARSAN

Tutti sono capaci di immaginare fantastiche astronavi che navigano negli spazi siderali, ma assai più suggestiva è la visione di veicoli che da altri mondi scendono sui nostri paesaggi più consueti, rasentano le nostre case di campagna, inseguono un treno, veleggiano sul deserto accompagnando una carovana di cammelli, o emergono da un lago.

TESTO di LAURA SERRA

Sui binari di un'epoca presente, i fari di un futuro cosmico. Sulle finestre illuminate di un villaggio — forse Midwich, forse Santa Mira — la luce intrusiva di case stellari. Su camion in viaggio dentro luoghi annegati, la veglia di un crocefisso spaziale.

Fede, per sant'Agostino, è credere in ciò che non si vede, fino a vedere ciò in cui si crede. James Ballard, il più interiore degli scrittori di fantascienza, in *Ufo da Venere* conferisce a quest'asserzione un senso laico. Il protagonista del racconto, Kandinski, scorge astronavi invisibili ad altri atterrare nel deserto, sia reale che mitico, alla periferia di Vernon Gardens e del mondo quotidiano. E tanto intensa è la sua fede nella presenza aliena, da catturare il razionalismo dello scienziato che lo accompagna.

Mitici sono appunto i deserti dipinti dal giovane illustratore ferrarese Dino Marsan, ballardiane le sue atmosfere. Le astronavi che sorgono dalle dune hanno la gravità ieratica delle colonne di un tempio. La forma lenticolare che dal cielo indaga su arabi e cammelli è certo antica, se è vero, come Jung sostiene, che l'Ufo è un occhio, evoluzione agnostica del classico occhio di Dio. Sembra in fondo solo esteriore la somiglianza tra queste strutture volanti e quelle di Christopher Foss, Tim White, Chris Moore. Per loro, come per Frank Paul, il celebre disegnatore degli anni venti, la macchina è elemento di dominio e quando anche non diventa minaccia — negli illustratori contemporanei raramente lo è — ha un'autorità intrinseca che le fa occupare grandiosamente lo spazio. Essa è, forse, più affermazione che apparizione.

Il contrario in Marsan. Le sue visioni di messaggeri meccanici ricordano semmai, non nella tecnica ma nello spirito, quelle

di Brian Lewis e David Pelham. Di Lewis per la fantasia e la sottile ironia di fondo, e perché i congegni, pur nella loro astrattezza, paiono vivi. Di Pelham per l'idea di sospensione che si riceve dall'immagine. Le macchine di Pelham sono apparizioni perché appartengono a un futuro che è già stato, sono in realtà monumenti, geometrici residui — si pensi alle copertine dei due romanzi di Ballard *The Terminal Beach* e *The Drought* — di un naufragio silenzioso. Marsan, pur essendo lontano dalla aggressività di Pelham, descrive, con lo stesso impegno, con identica attenzione fotografica e passione anatomica, agglomerati metallici che suonano annuncio o indizio dell'inconscio.

Essi provengono, direbbe Ballard, dall'*inner space*, dallo spazio interno. Ed è per questo che hanno una loro peculiare vita: sono tessere di un bestiario fantastico. Proteiformi, hanno origini lontane, di acqua, di aria, di terra. Cetacei che affiorano da laghi idilliaci, pterodattili in ricognizione su civiltà disperse, uomini — e automobili — di una tecnologia quasi sacrale, che abitano terre di nordica levità. Sono fatti non per soggiogare, ma per essere visti da «sognatori» come il Kandinski di Ballard.

Del resto, qualcuno dice che l'arte è «straniamento». Ha anche lo scopo di rendere strano, ossia estraneo, lo scontato, il «normale», e normale l'inusitato. Può mettere in mano al pubblico lo strumento per riconoscere gli Ufo più tradizionali, dalle sembianze già viste, anche quelli — lo suggerisce il racconto di Ballard — creati dalla scienza. Può non accettare binari consueti perché deve disorientare. E lo fa con irruzioni che recano, come le immagini di Marsan, il «segno» di un'intuizione spirituale. ∞

GIOCHI ELETTRONICI

a cura di Aldo Grasso

LE NOVITÀ DELLE MARCHE LEADER

ACTIVISION

River Raid. La storia di questo *River Raid* è piuttosto singolare: uscito un paio di anni fa per il sistema VCS Atari, firmato da Carol Shaw, graditissima presenza femminile nell'orticello esclusivo dei *game designers,* è stato un gioco dagli esiti più che soddisfacenti: avvincente la trama (qualcuno dice ispirata a *Apocalypse Now* di Coppola, la Shaw smentisce e chiama il suo fiume «The river of No Return» proprio come la celebre canzone di Marilyn Monroe che i nostri giovani lettori non conoscono ma i loro genitori certamente canticchieranno ancora...), buona la realizzazione e di buon livello sia la grafica che gli effetti sonori. Ebbene *River Raid* ci ritorna (vedete che anche i «fiumi del non ritorno» ogni tanto si smentiscono) ora in versione Intellivision, ma trascritto da Peter Kaminski.

La trascrizione in altri sistemi sarà probabilmente una delle caratteristiche principali del futuro (dalle Arcades ai giochi di casa, da questi agli home computers, e così via) e non deve stupire il fatto che il «trascrittore», come già succede in altri campi artistici, sia un altro.

L'obiettivo del gioco è identico: risalendo un fiume in territorio nemico, bisogna fare più punti possibili, distruggendo le navi avversarie, gli elicotteri, i depositi di carburante, gli aerei e i ponti prima che il proprio jet si fracassi contro qualche obiettivo, o fra gli alberi, oppure venga messo fuori uso dalla mancanza di carburante. Tuttavia la grafica ci sembra migliore e il nuovo sistema permette maggiori varianti alla gara. Ad esempio, i piloti più esperti possono già iniziare il gioco agli ultimi ponti (le scene del game sono rappresentate dai tratti di fiume da un ponte all'altro) tralasciando le sezioni del fiume più facili. Molto suggestiva la corsa nella zona smilitarizzata.

River Raid, *il noto game prodotto per il sistema VCS Atari: ora è disponibile anche in versione Intellivision.*

APOLLO (per ATARI)

Space Cavern. Lo scenario che lo schermo propone è abbastanza pauroso; dopo un volo intergalattico l'equipaggio della navicella spaziale Mark XIV (i vecchi lupi dello spazio tramandano storie macabre sulla fine della Mark VII e della Mark X!) sbarca su un misterioso pianeta pieno di buchi come un gruviera: sono labirinti, caverne, gallerie abitate dai poco civili Elettrosauri, i quali, alla vista di ospiti sconosciuti, puntano le loro antenne contro i corpi estranei, emettendo scariche elettro-molecolari capaci di disintegrare ogni cosa.

Il giocatore possiede una pistola a raggi fotonici (azionata dal joystick e dal pulsante rosso) con cui deve difendersi dagli attacchi.

Durante il poco amichevole incontro fra gli esploratori e i «locali», le pareti delle caverne si illuminano sinistramente a causa dei lampi che gli Elettrosauri emettono dagli occhi. La scena più spettacolare è indubbiamente quella in cui l'esploratore è colpito da una scarica di energia elettro-molecolare: mentre la materia bio-molecolare dell'organismo si disintegra appare, all'interno del corpo, il profilo luminoso dello scheletro.

Space Cavern, *un avventuroso viaggio verso il pianeta degli Elettrosauri.*

Bisogna inoltre fare molta attenzione dall'attacco selvaggio («randomizzato» in linguaggio computerese) degli irsuti marsupodi.

L'equipaggio è composto di quattro uomini (agiscono uno alla volta) e raggiungendo quota 20.000 punti si possono rimpiazzare quelli perduti.

Tuttavia quattro uomini sono il massimo che il giocatore possa avere come equipaggio. Dimenticavamo di dire che le antenne degli Elettrosauri scricchiolano e sfrigolano per far accapponare la pelle agli incauti visitatori!

ATARI

Big Bird's Egg Catch. Importante novità Atari per i più piccini, arrivano i Muppets! Dovendosi rivolgere a un pubblico in età prescolare, i *game designers* dell'Atari hanno pensato bene di attingere al nutrito repertorio della più famosa trasmissione per ragazzi della Tv americana: *Sesame Street.*

Creata dalla Children's Tele-

vision Workshop dopo anni di ricerche e studi, finanziata dalla Fondazione Ford, dal Ministero dell'Educazione e dalla Carnegie Corporation, *Sesame Street* si è posta l'ambizioso compito di insegnare, in modo divertente e avvicente, i principi elementari dell'alfabeto, del calcolo e — ecco l'aspetto assolutamente inedito — dei valori sociali. Per conseguire questi obiettivi si è pensato a una trasmissione che, attraverso una tecnica

Big Bird, *l'ultima cassetta Atari tratta dalla famosa trasmissione per ragazzi della Tv americana:* Sesame Street.

e un modo di esporre degno della più avanzata pubblicità, fosse in grado di insegnare l'alfabeto e combattere i pregiudizi razziali, aiutasse a risolvere problemi della tavola pitagorica e della convivenza civile.

Big Bird's Egg Catch ha per protagonista il più conosciuto pupazzo della serie televisiva (un misto di attori veri e di personaggi animati, i Muppets), Big Bird, appunto. Con l'aiuto dei genitori, i nostri giovani giocatori devono aiutare Big Bird (Becco Giallo nella versione italiana) a contare le uova. Ma Big Bird non solo deve contare le uova ma anche acchiapparle al volo appena le galline le depongono. Il gioco presenta ben dieci varianti, in ordine di difficoltà crescente, di una scena «mossa» da galline che depongono uova, da scivoli colorati lungo i quali rotolano le uova, e da un canestro piazzato sulla testa di Big Bird.

La gara si propone di «allenare» didatticamente l'attenzione visiva, il senso della coordinazione, la pratica simbolica, il rapporto mano-occhio.

Cookie Monster Munch. Cookie Monster è molto affamato e siccome desidera divorare velocemente i suoi biscotti preferiti bisogna aiutarlo! Ecco in azione il secondo gioco che Atari ha preparato per gli abitatori degli asili nido: il giocatore baby, dapprima aiutato da «grandi» ma poi certamente in grado di camminare con le sue...mani, deve guidare il simpatico mostriciattolo alla ricerca dei magici biscotti che crescono come fiori in un giardino fatato; i quali biscotti vengono poi deposti in una brocca per essere contati e mangiati.

Anche questo gioco prevede dieci varianti di difficoltà crescente e stimola il rapporto mano-occhio e il discernimento visivo. Ma poiché i bambini in età prescolare hanno un rapporto con le cose soprattutto tattile (imparano a conoscere le cose toccandole) l'Atari ha predisposto uno speciale comando che va applicato al posto del joystick; si tratta del Kid's Controller, una piccola tastiera, a cui si sovrappone un cartellino specifico per ogni gioco, facile da usare e con una simbologia elementare.

Il Kid's Controller, la piccola tastiera adatta per i più piccini che va applicata al posto del joystick.

Cookie Monster Munch, *un mostriciattolo alla ricerca di biscotti magici.*

Mario Bros. Un eroe della Nintendo (le cui avventure sono già édite in versione tascabile e da tavolo) approda ora alla scuderia Atari, con buone probabilità di successo. Come forse il lettore-giocatore già sa, Mario, con il fratello Luigi, è proprietario di una fabbrichetta (proprio una di quelle che i lombardi pronunciano con la *e* larga e ariosa) di legnami e affini; questa volta i pavimenti del piccolo edificio sono infestati da orride bestioline e bisogna eliminarle con questa tecnica: colpire il pavimento direttamente sotto la bestiolina per buttarla a gambe all'aria, poi spiccare un deciso salto per sbarazzarsene con un calcio, prima che abbia il tempo di riprendersi. I malefici insetti sono di tre specie: gli Shellcreepers per la cui eliminazione non sono previste particolari difficoltà; due colpi ben assestati invece servono per far fuori i Sidesteppers; e infine bisogna fare molta attenzione alle Fighterflies perché hanno il vizio di saltellare rendendo problematica la loro cattura.

In caso di difficoltà si può far ricorso all'interruttore «Pow», situato fra i due piani inferiori, che è una sorta di superinsetticida fulminante.

GIOCHI ELETTRONICI

Mario Bros: *in questo gioco Mario è alle prese con un'ondata di bestioline che hanno invaso la sua fabbrica.*

Attenzione però a non sprecare inutilmente questa risorsa, poiché l'interruttore sparisce, se colpito per tre volte, e un nuovo interruttore-insetticida riapparirà solo dopo congrua scorta di monete (sul pavimento sono infatti sparsi monete e gettoni premio). Molto curiosa e divertente la presenza, nelle fasi più avanzate del gioco, di Slipice, l'uomo di ghiaccio, che ha la brutta abitudine di ricoprire di un sottile velo ghiacciato e sdrucciolevole i pavimenti della rinomata fabbrichetta: anche a lui va assestato un bel calcione nel fondo della schiena!

Il giocatore, quando è solo, manovra Mario, quando è in compagnia affida Luigi al joystick dell'amico/a.

BIT (per Atari)

Sea Monster. Brutto affare l'inquinamento: non solo distrugge flora e fauna marina, rovina definitivamente meravigliose coste, impedisce di fare il bagno nel mare di casa, ma genera mostri, secondo quanto ammonisce una letteratura che sta perdendo ogni connotazione fantascientifica.

Insomma ci sarà poco da stupirsi se domani i giornali riporteranno la notizia che degli animali marini non identificati affollano le coste del Mar Ligure.

La Bit, che si rivolge in particolare ai giocatori più piccini, ha pensato bene di offrire una primizia, e insieme un allenamento, descrivendo una lotta fra mostri marini e un intrepido comandante.

Le acque dei mari non hanno più pace: la nostra nave parte all'assalto dei nuovi abitatori degli abissi.

È armata di bombe e siluri ma deve fare molta attenzione se vuol evitare di sparire nei poco ospitali fondali.

Incomincia il giro di ronda: ecco individuato un mostro! Il bottone rosso del joystick lascia partire un siluro: speriamo vada a segno, altrimenti il mostro non perdona e la nave viene inghiottita.

I mostri agiscono su tre livelli: quelli verdi guazzano sotto la superficie del mare, sono facilmente colpibili e per questo «rendono» pochi punti; quelli rossi fluttuano a mezz'altezza e colpirli è molto difficile; quelli arancioni, i più grossi ma non i più difficili da colpire, strisciano quasi sul fondo.

Ogni mille punti conquistati, si rafforza la propria flotta di una nave fino ad arrivare a un massimo di nove.

Sea Monster, *una dura lotta tra i mostri degli abissi e il comandante di una nave partita al loro assalto.*

COLECOVISION

Looping. Nel gergo aeronautico l'espressione *To loop the loop* vuol dire compiere il giro della morte, numero di alta evoluzione ma anche sistema (speriamo solo nella finzione dei film di guerra), nei duelli aerei, di passare da inseguito a inseguitore: in *Tuono blu* assistiamo addirittura a un fantastico giro della morte compiuto da un elicottero. Questa breve divagazione acrobatica serve ad accompagnare l'uscita di un nuovo gioco della CBS-Colecovision: *Looping*, appunto, per uno o due giocatori, multischermo e con quattro livelli di difficoltà.

Ottimo l'effetto di immedesimazione: ci si prepara a decollare, per noi rollare sulla pista, tirare verso di sè la cloche e, infine, prendere il volo. L'aereo acrobatico sale verso un mondo inaspettato e, decisamente, fuori della norma: una stazione orbitale di razzi, una inaccessibile porta di un labirinto siderale, delle mongolfiere noiose. Bisogna saper sparare con precisione ma soprattutto dimostrare un'attitudine alla guida *looping* onde evitare tubi stellari, mostri luccicanti e palle rotolanti nell'azzurro del cielo.

La nota caratterizzante del gioco, resa possibile grazie alle memorie del sistema Coleco, è che ci son quattro schermi di azione:

Nel primo il giocatore effettua il decollo: rollaggio sulla pista, attivazione dei comandi di bordo, partenza verso un universo fantasmagorico, insomma un volo spaziale più simile a quelli immaginati da Jules Verne che non quelli programmati dalla Nasa; nel secondo assistiamo al combattimento con le mongolfiere e all'apertura del labirinto; nel terzo slalom gigante tra i tubi stellari; guai a toccarne uno! Si corre il rischio di far esplodere l'aereo; nel quarto ed ultimo schermo grandi evoluzioni per evitare le gocce verdi disintegranti (vaporizzano l'aereo) e le palle rotolanti.

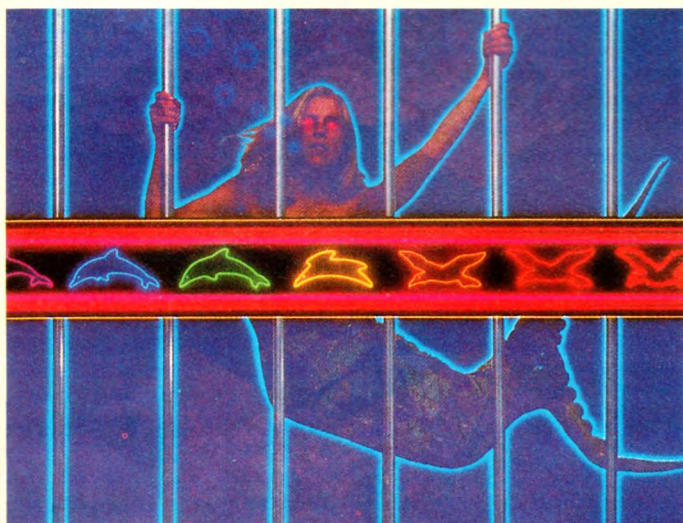
Avvincente per chi ama gli effetti speciali!

Looping, *una cassetta per compiere straordinarie evoluzioni aeree.*

IMAGIC

Fathom. *Fathom* è il «braccio marino», una misura di profondità (= 1,83 m) usata dagli scandagliatori del mare ma è anche, in senso figurato, un invito ad approfondire le cose. Una sollecitazione che accettiamo di buon grado, visto che il game di Rob Fulop merita davvero qualche attenzione.

Intanto un soggetto mitologico, ottimo diversivo dalle abusate guerre spaziali! Protagonisti della storia sono infatti alcune divinità della tradizione greco-romana: i Titani catturano la figlia di Nettuno (qui chiamata, fantasiosamente, Nettina). Pròteo parte alla conquista, aiutato dal giocatore, della bella prigioniera, relegata sul fondo del mare: intanto Vulcano...

Il Titano in questione è certamente Oceano che, inquieto e superbo come i suoi fratelli, rapisce nel suo liquido ventre la figlia di Nettuno: il quale Nettuno, divinità lacustre, in seguito, del

mare, chiede aiuto a Pròteo, dio marino, figlio di Oceano e di Teti, custode del gregge di Posidone, composto di foche e di mostri marini. Pròteo aveva la facoltà di prendere l'aspetto che meglio gradiva e da questa sua magica predisposizione (oggi chiamata «effetto Zelig») deriva la trovata più bella del gioco che è quella di sdoppiare il protagonista in delfino e gabbiano.

L'obiettivo del gioco è quello di liberare Nettina, che è rinchiusa in una gabbia sul fondo dell'Oceano, ricomponendo il tridente fatato di Nettuno (le stelle magiche e le stelle marine che compaiono rispettivamente nella volta celeste e nel procelloso mare, e che vanno catturate, sono la chiave per la conquista delle tre parti del tridente). Dapprima Pròteo, sotto specie di delfino, si immerge alla ricerca dei cavallucci marini (tre cavallucci portano alla stella) ma deve guardarsi dai polpi e dalle alghe. Quando un simbolo d'uccello compare nella parte inferiore del video, Pròteo può riemergere e trasformarsi

Fathom, *un'originale storia fantastica che ha come protagonisti alcune divinità della tradizione greco-romana.*

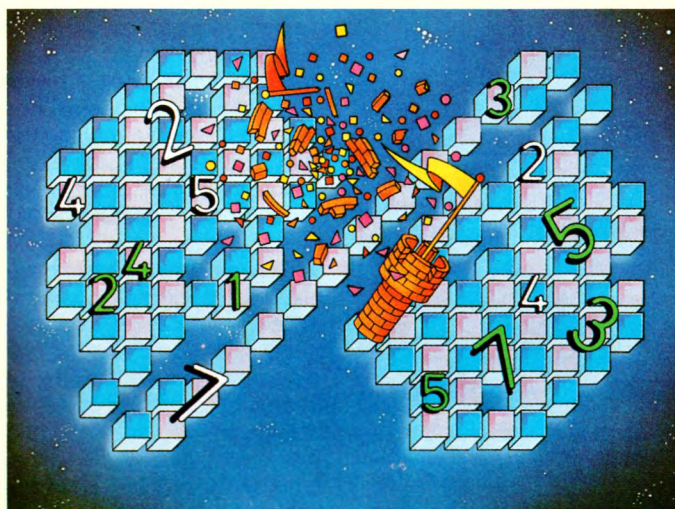
in gabbiano (bisogna pur volare in alto per ingraziarsi gli dei dell'Olimpo!). Volando e planando si devono raggiungere le nuvole rosse (due nuvole portano alla stella) ma attenzione agli stormi dei malefici uccelli neri. Se appare sullo schermo il dio Vulcano, in piena attività, si può solo volare in orizzontale, senza poter prendere quota.

Ogni volta che si libera Nettina, il gioco prosegue aumentando il livello di difficoltà. Game raccomandabile per la bellezza e la varietà degli scenari e per la filosofia di fondo: scendere in basso e volare in alto, inabissarsi ed elevarsi, sono due facce della stessa medaglia; non bisogna mai fermarsi a metà strada.

INTELLIVISION

Mind Strike. Che agitazione di teste, che terremoti intellettuali per questo *Mind Strike*, gioco rigorosamente riservato ai possessori del Computer Keyboard, familiarmente detto Lucky. Si tratta infatti di distruggere il castello dell'avversario e, nello stesso tempo, difendere il proprio dagli attacchi inferti dal nemico. Castello e scontri sono raffigurati da una scacchiera (ne esistono di cinquanta tipi differenti e inoltre, se queste risultassero insufficienti alla fantasia del giocatore, è possibile crearne delle nuove con la tastiera) i cui pezzi sono identificati da un numero. Si muove all'attacco «mangiando» pezzi nemici di valore numerico inferiore e si vince seguendo varie strategie.

Ma vediamo più in dettaglio. In *Mind Strike* è possibile giocare contro l'amico, o la solita sorellina, oppure contro il computer che si chiama MAX. Prima della partita si può scegliere quale strategia adottare e, nel caso del computer, il grado di difficoltà che si vuol affrontare.

Particolare curioso: si può far disputare una partita a MAX contro GUS, che è un secondo giocatore computerizzato, per studiare le strategie vincenti. In *Speed Strike* possono essere scelte varie velocità per aumentare le difficoltà e l'interesse della gara.

Mind Strike, *una versione riveduta e computerizzata del gioco degli scacchi.*

Ci sono infatti a disposizione due differenti giochi: il *Mind Strike* che dà il titolo alla cassetta e *Speed Strike*. Nel primo i due giocatori devono compiere una mossa a turno come a scacchi, e c'è inoltre il tempo per meditare la mossa più efficace ed opportuna. Nel secondo i giocatori muovono i pezzi contemporaneamente e il più velocemente possibile.

Entrambi i giochi si propongono di eliminare dalla scacchiera tutti pezzi dell'avversario, oppure di dare scacco matto, che consiste nel piazzare un pezzo numerato sul castello nemico.

Gioco un po' complicato ma che tuttavia rappresenta la via più facile per prendere confidenza con la tastiera (e affrontare problemi più impegnativi).

GIOCHI ELETTRONICI

VIDEOGAME NEWS

LA CULTURA DEI GIOCHI ELETTRONICI

Di videogiochi si occupa anche *Mappamondo 1984*, un importante annuario economico e geopolitico mondiale, che si pubblica contemporaneamente in Francia, Gran Bretagna, Stati Uniti, Canada e Italia (Herodote Edizioni).

Mappamondo fornisce il quadro dettagliato delle caratteristiche economiche, politiche e sociali di 34 Paesi e altrettante grandi Regioni geografiche del pianeta. È dunque una voce molto autorevole e prestigiosa, e che abbia scelto di parlare, come argomento culturale dell'anno, della conoscenza «veicolata» dai giochi elettronici, diventa un avvenimento che non si può ignorare. Vediamo allora quali sono le tesi portanti dell'articolo firmato da Ariel Dorfam.

I videogames sono diventati un fenomeno sociale: ne parla anche l'autorevole rivista Mappamondo 1984.

Dopo aver descritto lo sviluppo dell'industria elettronica e, segnatamente, quella dei giochi, scrive l'autore: «Molti studiosi dell'educazione affermano che i giochi permettono ai giovani di familiarizzare con i calcolatori, i comportamentisti parlano di "interazione con la tecnologia del futuro" e dell'apprendimento della confidenza in se stessi; gli psicologi ritengono che i ragazzi scarichino così la loro aggressività, anziché spendere il loro denaro per acquistare droga. I giovani poco dotati atleticamente potrebbero infine gareggiare alla pari con gli altri. Molte di queste spiegazioni sono probabilmente vere, tuttavia non tengono conto che i videogiochi, nella loro forma attuale, sarebbero inconcepibili se il mondo non avesse a disposizione vari mezzi per distruggersi da solo».

Francamente l'affermazione lascia un po' perplessi, tanto è «forte» e perentoria; ecco comunque le giustificazioni: «La tecnologia informatica che ha creato i missili reali è la stessa che ha generato questi pseudo missili scintillanti psichedelicamente sugli schermi. I videogiochi imitano peraltro la strategia, la tattica e il gergo dei "giochi di guerra" simulati da adulti in uniforme (il settimanale americano *Newsweek* riferisce che il Pentagono ha utilizzato per l'addestramento dei suoi ufficiali, diverse versioni di questi giochi). La connessione è tuttavia ancora più profonda: i giochi elettronici sono il prodotto di una società nella quale l'Apocalisse è possibile. Anche se le scene che compaiono sugli schermi si svolgono in lontane costellazioni, dove gli avversari sono indefinibili, la loro funzione è in realtà di far vivere a un altro livello la minaccia nucleare». Che la nostra sia un'epoca in cui l'Apocalisse sia possibile, con tutte le testate atomiche piazzate nel mondo, è fuori discussione, ma le osservazioni di Dorfman non ci convincono e per due ragioni di fondo: a) la prima è che è ancora tutto da dimostrare che esista un disegno strategico globale, ma così globale che preveda la produzione dei missili nucleari veri e dei missili nucleari falsi (quelli dei games) e li preveda in modo tale che i falsi abituino la gente a convivere tranquillamente con i veri. Se rapporti ci sono, sono senz'altro più complessi e non così meccanicistici come li disegna Dorfman. Se tutte le scene di violenza che sono apparse in una qualche rappresentazione (dalla pittura al teatro, dalla letteratura al cinema) fossero apparse per abituare gli uomini alla violenza, oggi il mondo non esisterebbe più. E i russi, che non hanno i videogiochi, che Apocalisse preparano? Insomma, forse è stata fatta un po' di confusione tra causa ed effetti: b) la seconda ragione riguarda i videogames nella loro natura specifica.

Donkey Kong, *uno dei più tradizionali e apprezzati videogiochi da bar.*

Dorfman, anche se in modo implicito, riconosce che questi games appartengono più al mondo del Cinema e della Televisione che non a quello dei giocattoli tradizionali; i videogames cioé raccontano delle storie, esprimono una concezione del mondo. Ebbene, la storia del Cinema e quella della Televisione testimoniano che le singole opere non sono mai state dei semplici strumenti di rispecchiamento o, peggio, di convincimento subdolo. Semmai esprimono dei disagi, esaltano dei sintomi, visualizzano delle ansie: in altre parole mettono in scena un disagio per esorcizzare la paura di quel disagio. Se non fosse così non saremmo sopravvissuti a tutti i film catastrofici o a quelli di fantascienza.

Ma lasciamo ancora la parola a Dorfman: «I videogiochi non di guerra implicano anch'essi la stessa situazione di perdita e di morte. Quelli che hanno per tema un viaggio, un salvataggio oppure un'atmosfera meno sinistra *(Frogger, Donkey Kong, Crazy Climber)* presentano dei personaggi che gareggiano contro il tempo, in un gioco che sono sicuri di perdere, degli eroi senza difesa che usano tutta la loro abilità e la loro rapidità per evitare le minacce di un mondo opprimente. I giochi di labirinto offrono un'immagine analoga. Tra questi, il più famoso è *Pac Man*. Qui la vittima, caduta in un labirinto, che ricorda una piazza di mercato propizia alla claustrofobia, passa senza pace dal ruolo di cacciatore a quello di vittima, e viceversa, secondo il grado di energia di cui dispone. Questo tipo di mondo ci dà un'immagine non solo

della minaccia nucleare, ma dell'universo violento e paranoico che potrebbe portare alla nostra distruzione. Perché, come sappiamo, non controlliamo nessuna dimensione essenziale della nostra esistenza!». La frase è bella, peccato che sia applicabile a qualunque manifestazione dell'uomo contemporaneo. L'errore di Dorfman continua a essere quello di una sopravvalutazione eccessiva dei videogiochi, dimenticando ad esempio che la rappresentazione del labirinto (e tutta la sua simbologia: il garbuglio, lo smarrimento, ecc) accompagna l'uomo da millenni.

«I ragazzi americani degli anni '50, costretti a vivere in mezzo alle esercitazioni della guerra fredda, sono coloro che hanno inventato i giochi elettronici di oggi. Alcuni dei giovani che si affollano intorno alle macchine video, potranno facilmente essere incaricati, domani, di schiacciare pulsanti reali. Le persone che vivono la loro vita come un videogioco potrebbero forse essere già al comando di tutte queste armi mortali».

Frogger, *un grande e famoso game d'azione nella sua versione da bar.*

Se davvero le persone che vivono la vita come un gioco, seppure videogioco, fossero al comando delle armi mortali, siamo sicuri che qualche speranza in più di sopravvivenza ci sia. Perché tutti coloro che si sono «seriamente» occupati di gioco hanno sempre sostenuto che il gioco è una molla primordiale di civiltà: le leggi confuse e caotiche della vita ordinaria vengono sostituite, all'interno di uno spazio circoscritto e per un tempo stabilito, da regole precise, irrevocabili, che bisogna accettare come tali e che presiedono al corretto svolgimento del gioco.

Dorfman, sia pure con nobili intenti e generose preoccupazioni, dimostra di conoscere molto bene la situazione di fondo della nostra società, ma non altrettanto bene i videogiochi e i giochi in generale. Se si ha paura che l'Apocalisse incomba, allora bisogna alzare il tiro dei propri strali. Soprattutto bisogna «colpire» le cause, non periferici effetti.

UNA CRISI DI CRESCENZA

Negli Stati Uniti, l'andamento del mercato dei videogiochi da casa manda i primi segnali di crisi: i conti di alcune ditte famose hanno quest'anno chiuso in rosso, dopo aver fatto intravvedere, negli anni scorsi, favolosi guadagni (il mercato dei dischi e, in parte, anche quello cinematografico, erano letteralmente stati surclassati).

Gli esperti dicono che è una «crisi fisiologica per saturazione di mercato». Vediamo di diluire con altre parole la concisione di questa diagnosi: nelle case degli americani, stando a stime attendibili, sono installate circa quindici milioni di console (in Italia siamo a stento sulle trecentomila unità) e questo è un limite che potrà essere superato. Insomma il mercato nel giro di due, tre anni si è espanso in maniera vertiginosa; adesso è saturo, sazio, in fase postprandiale.

Non solo: la concorrenza nel campo delle cassette ha riempito il mercato di imitazioni, rifacimenti, scopiazzature creando confusione e distacco. Delle centinaia di giochi che vengono proposti, soltanto pochi riescono a superare il favore del pubblico, a «durare» sulla piazza, a creare un pubblico di fedeli: non sempre i soldi investiti danno i risultati sperati. Si dice che l'Atari abbia perso quest'anno qualcosa come 890 miliardi di lire. Si parla già di pirateria, di giochi riprodotti senza alcuna autorizzazione.

Altro fattore importante è costituito dall'entrata in scena degli home computer, che costano poco più di una normale console. Per ora, negli Stati Uniti, ogni dieci console c'è un home computer ma si prevede che nel giro di un quinquennio i conti vengano pareggiati. Allora non solo potranno essere inventati nuovi giochi, ma anche molti degli attuali potranno essere riprogrammati, per essere compatibili con il calcolatore.

Come è successo in altri settori, il mercato ha ora bisogno di trovare un suo assestamento. Se crisi c'è, è crisi di crescenza.

LA BAMBOLA DEL CAVOLO E DEL CALCOLATORE

Si è fatto un gran parlare in questi ultimi tempi di una strana bambola che sta facendo impazzire i bambini d'America: il suo nome è *Cabbage patch doll*, la bambola nata nel campo di cavoli, è bruttina, ma tanto tenera e irresistibile.

Molti giornali hanno già ampiamente riferito del successo travolgente, dei fenomeni di massa legati alla sua adozione (acquistandola, i bambini devono affrontare una piccola cerimonia, nella quale si impegna-

Cabbage patch doll, *la bambola che ha invaso il mercato americano.*

no a prendere cura del «kid»; a volte queste cerimonie sono pubbliche e collettive), della mobilitazione di psicologi e sociologi per cercare di spiegare il clamoroso evento.

Come mai ce ne occupiamo anche noi, in una rubrica di videogiochi? Ce ne occupiamo per una serie di buoni motivi. Innanzitutto perché la bambola, oltre che dal suo inventore Xavier Roberts di anni 28, è firmata Coleco, la nuova industria elettronica della CBS, cono-

GIOCHI ELETTRONICI

sciuta a livello internazionale per i suoi «scontri» con l'Atari nel mercato degli home computers e dei videogiochi.

Grazie a questa doppia strategia, videogiochi o giocattoli tradizionali, la Coleco ha quest'anno pareggiato i conti: «Cabbage kid» ha salvato «Adam», un ottimo calcolatore casalingo che stenta però a entrare nelle case degli americani. Ma la cosa più sensazionale è questa: la

Ogni Cabbage doll *viene letteralmente «partorita» da un computer.*

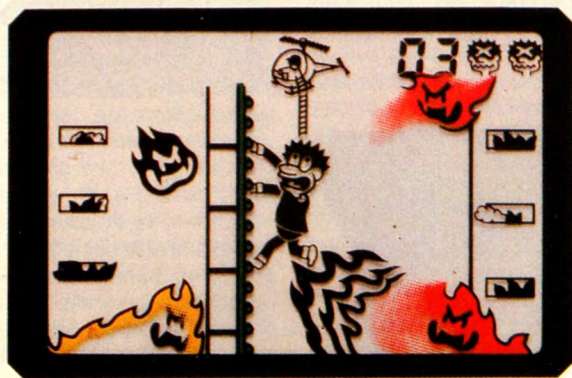
bambola è letteralmente partorita da un computer. Ogni «Cabbage kid» è diverso e unico, perchè il calcolatore ritocca continuamente i disegni e introduce variazioni secondo una scala statistica di vari milioni di combinazioni. Ad esempio, il rapporto etnico fra le bambole e quello tra maschi e femmine è stato copiato dall'ultimo censimento: variazioni realistiche avvengono anche fra il colore dei capelli, il peso, l'altezza, usando come modello i dati rilevati nei grandi ospedali urbani, reparto maternità.

Ebbene, l'idea di fondo dei videogiochi (varianti minime ma pressochè infinite, lo stesso gioco è apparentemente uguale ma ogni giocatore, usandolo, lo rende diverso, il totalmente artificiale che si presenta sotto spoglie giocose, umane, ecc.) è stata trasferita su un giocattolo tradizionale. La «Cabbage kid» è una sorta di videogioco che sollecita una reazione non fisica ma affettiva. Nell'ultimo numero di FUTURA abbiamo visto come il pubblico dei videogiochi sia essenzialmente maschile: che la bambola del cavolo sia la risposta femminile all'avvento della «higt tech», della tecnologia avanzata?

GIOCHI TASCABILI E DA TAVOLO

CASIO

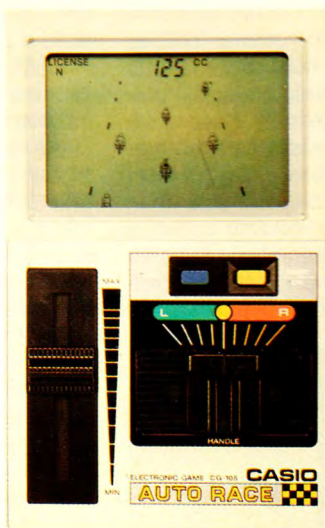
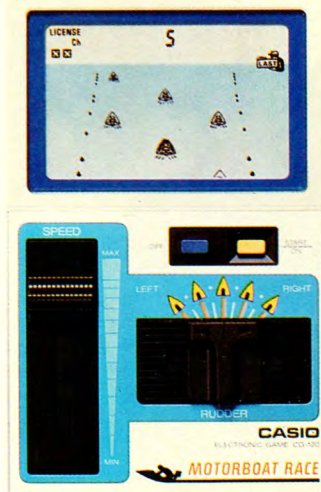
Fire Panic. Ovvero fuga dalle fiamme (Casio CG 22). Nato da una costola dell'*Inferno di cristallo* questo pocket game propone per i momenti di distensione... una fuga dalle fiamme. Il giocatore si incontra con il computer che, questa volta, veste i panni dell'incendio; agendo sui due pulsanti bisogna portare in salvo il maggior numero possibile di malcapitati, aiutandoli ad arrampicarsi su di una scala. Un elicottero è pronto a raccogliere quei fortunati che

Fire Panic: *come salvare le persone imprigionate in un edificio in fiamme.*

raggiungono la sommità della scala. Sembra facile ma i gesti umanitari perdono di significato quando costa poco farli.

Ecco allora fiamme infernali che incalzano dal basso, e materiale infuocato che piove dall'alto: riuscire a salvare vite umane diventa sempre più drammatico!

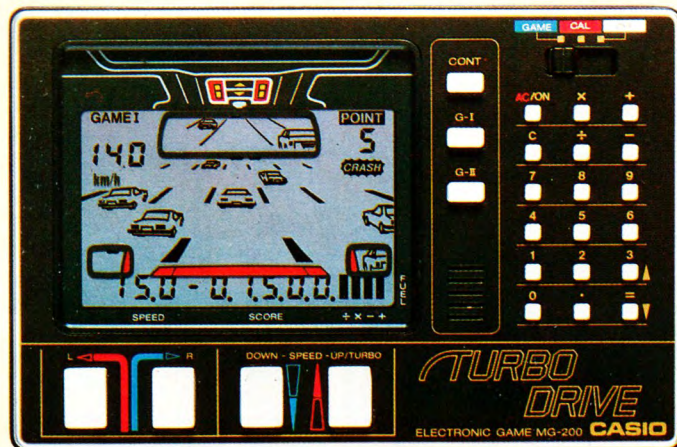
Grand Prix. (Casio CG 105). I maniaci delle Guzzi, delle Honda, delle Yamaha, i fanatici della classe 500 cc, e anche quelli della 350 e della 125, i patiti dei circuiti di Misiano, di Monza, di Zolder e di Fuji non si lascino sfuggire questa corsa motociclistica miniaturizzata che vede alla partenza ben 49 concorrenti di valore mondiale.

Il giocatore, previa selezione, può gareggiare in diverse categorie e cilindrate, regolando in modo progressivo e continuo, per mezzo di due cursori, sia la velocità del mezzo che la sua inclinazione in curva.

Ma l'aspetto che maggiormente è degno di nota è un altro e riguarda anche il *Gran premio nautico* e l'*Eroe del cosmo*. I giochi tascabili, detti comunemente *hand-held* (tenuti in mano) hanno uno schermo che funziona a cristalli liquidi, proprio come quello delle calcolatrici. Ebbene, nonostante si preveda che in un prossimo futuro tutti i televisori funzioneranno a cristalli liquidi, allo stato attuale questa risoluzione tecnologica non offre ancora la possibilità di ottenere tutti quegli effetti visivi che comunemente si trovano nei videogiochi. Ci troviamo quasi sempre di fronte a una povertà di movimenti, a una dinamica che funziona quasi a scatti, a un grafismo elementare. Con questi giochi, la Casio è riuscita a dare continuità di movimento alle piccole silhouettes che compaiono sullo schermo, accrescendone, ovviamente, l'effetto realistico.

Grand Prix. *una corsa motociclistica miniaturizzata che vede alla partenza ben 49 concorrenti di valore mondiale.*

Motorboat Race. *un'avvincente gara tra motonavi in cui il giocatore deve abilmente regolare velocità e virate.*

Motorboat Race. Ovvero, Gran premio nautico, (Casio CG 120). Visto che in questo genere di sport gli italiani vantano invidiabili primati, ecco una buona occasione per rivivere favolose imprese e, diciamolo francamente, per ammazzare il tempo. Il percorso è segnato da una doppia fila di boe che non vanno in alcun modo oltrepassate. Due cursori, posti alla base del portatile, permettono di regolare sia la velocità che le virate (a destra o a sinistra). Dall'uso ottimale dei due cursori dipende la possibilità di vittoria; infatti gli avversari sono regolati dal computer e, come è noto, i computers non sbagliano, quasi, mai. Naturalmente la parte più difficile, ma anche quella più emozionante, è costituita dalle virate.

Attenzione a non finire in mare (i cristalli dello schermo sono o non sono liquidi?).

Turbo Drive. Ovvero, Attenti alla polizia (Casio MG 200). Un simulatore di guida tascabile per gli incalliti del volante, per i principianti e per quelli che, ormai, sanno muoversi solo a quattro ruote! Sul piccolo schermo del *Turbo Drive* compare infatti uno scenario tipico da autostrada a tre corsie: viene cioè simulato un posto di guida con tanto di tachimetro (l'indicatore di velocità), di spia della benzina e soprattutto di specchietto retrovisore. Il gioco consiste nel percorrere un certo tratto di strada senza commettere infrazioni, tenendo d'occhio il carburante e sorpassando chi ci precede, dopo aver dato un'attenta occhiata allo specchietto retrovisore. Il gioco è talmente ligio al codice della strada (lo possiamo inserire di diritto fra quelli educativi) che se si superano i limiti di velocità, appare immediatamente l'auto della polizia.

Turbo Drive. *un simulatore di guida tascabile per gli amanti del volante.*

Inevitabile la multa, inevitabile la perdita dolorosa di punti. Nella variante *speed* non c'è il limite di velocità, perché si simula una corsa automobilistica.

Questo tascabile svolge anche altre funzioni: è dotato infatti di una mini calcolatrice digitale con display a otto cifre ed esegue le quattro operazioni fondamentali.

GLI EROI DEL MERCURY

di Claudio Lazzaro

Sembra come se Luke Skywalker uscisse dalla saga di *Guerre Stellari* per prendersi sulle spalle i destini degli Stati Uniti. Con questo commento il settimanale *Newsweek* ha accolto l'uscita nei cinema americani dell'ultimo film di Philip Kaufman, *The Right Stuff*.

Ma perché dal film di un giovane regista neanche troppo famoso (Kaufman si è fatto notare per un buon remake del classico *L'invasione degli ultracorpi* e per un film sulle bande giovanili piuttosto originale, *The Wanderers*) dovrebbe uscire la nuova guida del «grande paese»? Per la semplice ragione che *The Right Stuff* racconta la storia di un pugno di eroi, il più eroico dei quali è John Glenn, attualmente in corsa per sostituire Reagan nella parte di Presidente degli Stati Uniti.

Kaufman infatti ha ricostruito minuziosamente, grazie ai 27 milioni di dollari che la Ladd Company gli ha messo a disposizione, i primi passi americani nello spazio. Passi che hanno lasciato l'impronta di John Glenn. Fu proprio lui infatti il primo americano a effettuare un volo orbitale, il 20 settembre del 1962.

Interpretato sullo schermo da Ed Harris, bravo attore in ascesa, simpatico e carismatico, John Glenn nella realtà ha buone chances, secondo i commentatori politici, di portare via il posto a quel pessimo attore che fu Ronald Reagan. Le elezioni presidenziali sono alle porte: nell'attesa di sapere se la Casa Bianca passerà da una star del cinema a un eroe stellare, divertiamoci a rivedere sullo schermo i sette superman della missione Mercury, coi loro capelli a spazzola, le loro tute argentate, le loro mogli che da terra li incitavano con frasi passate alla storia, come quella lanciata, nel film, dalla consorte di Chuck Yeager: «sfondami il cielo, tesoro, facci un buco!».

fotografie di Gamma-Liaison/Volpe

Non sappiamo ancora se i distributori italiani manterranno il titolo americano o se ne inventeranno un altro. *The Right Stuff*, che è lo stesso del best seller di Tom Wolfe, pubblicato nel 1979, da cui il film è tratto, è difficile da tradurre. Eppure in quel titolo c'è il senso, anche tragico, dell'impresa americana. *The Right Stuff*, traducendo alla lettera, diventa in italiano «il materiale giusto», ma nel gergo degli astronauti stava a indicare una serie di valori, coraggio, senso del dovere, capacità tecnologica, forze innate e acquisite con l'addestramento.

Purtroppo, e questo è l'aspetto tragico, molto più sviluppato dal libro di Wolfe che non dal film di Kaufman, «il giusto materiale umano» era costituito da uno sparuto gruppo di sopravvissuti. La percentuale dei piloti che persero la vita durante le prove di selezione e nel corso dei test cui vennero sottoposti per anni i razzi e le capsule che dovevano portare l'uomo nell'alto dei cieli, è astronomica almeno quanto la quota raggiunta dalla navicella Friendship-7.

C'è una scena del film, quella in cui la pattuglia degli eletti, i sette piloti selezionati per il Progetto Mercury, se ne escono dalla tuta e vanno a bere un bicchiere nel bar di Pancho Barnes, una vecchia aviatrice, famosa per le sue imprese.

Una scena in cui si vede «il materiale umano sbagliato», e cioé le foto di tutti i piloti che sono morti lavorando al Progetto, di quelli che non avevano la forza con loro. Stanno appese, quelle foto, nel bar della vecchia aviatrice.

Il cinema americano, e probabilmente anche la cultura americana, per non parlare della religione calvinista che secondo Weber è all'origine del capitalismo, hanno sempre avuto un debole per i vincenti.

A sottolineare questa tendenza, nella sua recensione del film di Kaufman, è il critico americano Andrew Sarris, sul settimanale *The Voice*. «È sempre stato così», afferma

Nella foto al centro, Chuck Yeager, che nel film interpreta l'astronauta Shepard, è proiettato nello spazio in seguito a una panne. Qui a sinistra, i «sette» del Mercury con al centro Glenn, l'attore Ed Harris. A destra, altre scene del film.

Sarris e cita un film del '39, *Avventurieri dell'aria*, del grande Howard Hawks. C'è la scena in cui un pilota, interpretato da Noah Beery Jr., si è appena schiantato sulla pista di un aeroporto centro-americano. Le fiamme del rogo umano non si sono ancora spente che Cary Grant (nel film è il comandante del pilota) dà alla tragedia una spiegazione molto semplice: «Non ce l'ha fatta, non era abbastanza bravo». «E in tutti i film di questo maestro del cinema americano», commenta Sarris, «i personaggi si dividono in due categorie: quelli bravi e quelli che non lo sono abbastanza».

I sette piloti del Progetto Mercury dimostrarono di essere bravi. Ma cosa li aveva spinti a sfidare la morte come i cavalieri di un torneo medioevale? Soltanto la consapevolezza di aprire una nuova strada per l'uomo?

Secondo Wolfe c'erano anche ragioni meno nobili. Da una parte c'era l'impegno quasi mistico di battere, nel grande torneo spaziale, i terribili rivali russi. Dall'altra c'erano pressioni politiche. Bisognava far dimenticare agli americani la brutta figura del tentativo d'invasione di Cuba, pilotato sotto banco dal Presidente Kennedy.

I sette astronauti del Progetto Mercury dovevano condurre due cose: un'astronave nello spazio e un grande programma di pubbliche relazioni in terra.

Ci fu anche chi scrisse che i sette piloti avevano subito un lavaggio del cervello che li aveva resi il più possibile «replicanti» rispetto al modello dell'eroe americano dall'anima schietta.

Eroi o marionette computerizzate? Secondo Kaufman eroi.

«Sopravvivendo, oltre che ai test, alla stupidità che li circondava questi uomini riuscirono a essere», conclude il regista, «malgrado tutto e in un modo molto diverso da come gli era stato chiesto, dei veri eroi».

Per dimostrare che il suo approccio alla storia della conquista dello spazio non è per nulla retorico, Kaufman ha messo nel suo film anche gli aspetti dell'impresa più da commedia all'italiana. Come quando si ode uscire dalla capsula di simulazione la voce lugubre dell'astronauta Shepard: «Gordon, la devo fare».

Davanti ai pannelli di controllo un altro astronauta, Gordon Cooper e uno scienziato tedesco si scambiano occhiate ansiose. «Ma è solo un volo di quindici minuti», protesta lo scienziato, con pesantissimo accento di Germania. «Sì, però sono ore che lo sta rifacendo», interviene Cooper, «non potrebbe farla nella tuta, senza interrompere l'esperimento?».

Lo scienziato viene sopraffatto dall'orrore: «No, in tuta no! Un liquido introdotto nell'ossigeno puro potrebbe modificare la pressione, con un aumento improvviso della circolazione del freon. E lo sa cosa potrebbe significare? Un corto circuito e un incendio della capsula!».

«Senta», interviene Cooper perentorio, «in qualche modo la deve fare».

Lo scienziato osserva una pausa, la sua faccia si riempie del più profondo disprezzo per l'indisciplina americana: «La faccia», dice finalmente, «nella tuta. Registreremo i dati».

The Right Stuff finora ha ottenuto un risultato. I critici americani lo hanno messo nella lista dei dieci migliori film dell'anno. Dopo le elezioni sapremo anche se è stato il primo film a portare alla vittoria un candidato alla Casa Bianca. *Newsweek* sottolinea che John Glenn per vincere «dovrà dimostrare agli elettori di essere qualcosa di più di un eroe».

NOI, VISTI DA "LASSÙ"

di Gian Franco Venè

Di creta o di bronzo, gli «omini» che popolano le sculture di Sandro Soravia sono portatori di un'idea che non è soltanto artistico-figurativa. L'idea base, secondo noi, è quella di aver trovato una «forma» tale da sintetizzare i poli estremi nei quali si cimenta la scienza del nostro tempo e che occuperà ancora, per secoli, i ricercatori del futuro: l'infinitamente grande e l'infinitamente piccolo.

Ad uno ad uno questi omini hanno la dimensione massima di due centimetri di altezza, ma presi assieme perdono la loro dimensione reale per assumerne una «spaziale». È solo un gioco di prospettive, un sia pure nobile trucco artistico? Niente affatto. La dimensione nella quale gli omini di Sandro Soravia diventano giganti è quella ideale delle grandi tragedie collettive, delle grandi avventure, delle grandi speranze. Non c'è niente di più sbagliato che interpretare le scene ideali entro le quali si «muovono» questi omini come miniature. La miniatura, pur raffinata e preziosa, è «arretrata» (tecnicamente parlando) rispetto a quella di Soravia come una lente lo è rispetto al microscopio elettronico. La lente, per perfetta che sia, ti dà una visione analitica dei particolari che sfuggono all'occhio nudo; il microscopio elettronico ti conduce alla scoperta di un universo. Osservate con la lente come appaiono, infatti, queste figurine di Soravia? Incompiute, dannatamente somiglianti le une alle altre quanto a espressione, prigioniere della materia che le compone. Ossia tutto il contrario di quello che sono: perché osservate come «componenti di un universo» si rivelano l'una diversa dall'altra, tuttavia coinvolte in una situazione collettiva che subiscono o alla quale reagiscono. L'identità delle loro fisionomie e la diversità — minima ma vera — dei loro atteggiamenti costituiscono, appunto, quell'universo futuro o futuribile che dobbiamo attenderci o dal quale dobbiamo difenderci ma che, comunque sia, è pronto ad accoglierci entro una dimensione dove toccherà all'individuo distinguersi all'interno dell'inevitabile «guida» collettiva imposta da una scienza che ha come obiettivo la trasformazione dell'esistenza di milioni o miliardi di persone.

«Condannato al progresso» s'intitola la scultura-idea che pubblichiamo qui a fianco, su pagina intera. Il progresso è esemplificato dal cono che si proietta verso l'infinito, la «condanna» è quella dell'omino prigioniero dentro la forma geometrica. Per meglio comprendere l'idea-base di Sandro Soravia pensate alla implicita contraddizione che c'è tra la parola «Condannato» e la parola «Progresso». Condannato è un concetto negativo; progresso, positivo. L'uomo, l'omino nel nostro caso, si pone come eroe-mediatore tra questi concetti avversi. Tocca a lui trasformare la condanna in «promessa» e umanizzare, di conseguenza, il «progresso» altrimenti affidato solo alla scienza.

Chi è quest'omino reiteratamente plasmato da Sandro Soravia in creta o modellato nel bronzo? Retoricamente potremmo dire: è tutti noi. Ma la biografia personale di Soravia ci spiega qualcosa di più e di meglio. Lo scultore, nato a Milano nel 1931, apprese i primi rudimenti dell'arte dal nonno paterno che fabbricava marionette. Lui stesso, ragazzo, si arrangiava a maneggiare creta e fango per modellare animali e burattini.

Ancora oggi gli amici di Soravia sanno che porgendogli l'involucro di stagnola di un

Qui a sinistra, la scultura «Tango» di Sandro Soravia. A destra, un omino prigioniero di una forma geometrica: «Condannato al progresso».

«Misura del fallimento» s'intitola la scultura in bronzo di Sandro Soravia qui sopra. In basso, la mano dello scultore impegnato a modellare nella terra i suoi omini, la cui misura è di due centimetri.

pacchetto di sigarette e affidandosi alle sue manipolazioni avranno, di ritorno, cerbiatti nell'atto di balzare, cavalli in fuga o impennati, cani che fanno la «punta» durante una partita di caccia, lepri acquattate, cinghiali al galoppo. Sono giochetti di abilità fantastica che Soravia non ha dimenticato: eredità dell'adolescenza. Diventato uomo maturo Sandro Soravia divenne uno dei managers più importanti di una fabbrica d'automobili tecnologicamente avanzata, la Renault, tanto per non far nomi. Asceso ai vertici manageriali della Renault, Sandro Soravia decise che la propria preparazione tecnologica aveva ormai raggiunto il livello dell'ispirazione artistica che lo inquietava da sempre.

Un conclusivo esame di coscienza lo indusse a scegliere. Si dimise dalla Renault, comprò ad Albisola un forno di ceramiche, diventò artista a tempo pieno. «Omini» che non erano più i burattini pur poetici del nonno né gli animaletti manipolati in maniera estemporanea, ma i protagonisti di un universo poetico che ha in sé le incognite, i tormenti e le speranze del nostro futuribile.

Uno dei più intelligenti intenditori d'arte del panorama italiano, lo scrittore Domenico Porzio, intuì il valore «futuribile» degli «uomini di terra» di Soravia fin dal loro primo apparire. E scrisse: «Quegli omini in gruppo o in solitudine, col volto emblematicamente privo di fisionomia (la folla è senza viso) non abitano Utopia, ma siamo noi osservati da lontano: sono i terrestri, i ''nati, dannati e condannati'' terrestri, come possiamo apparire visti dall'alto. Dal suo altissimo osservatorio Soravia traduce in plastici geroglifici i punti salienti dell'assurdo spettacolo che gli infimi protagonisti chiamano storia, progresso, civiltà, via di redenzione. C'è tuttavia, nella sua precisa trascrizione, se non la volontà di un giudizio, la partecipe incrinatura di una commozione: un filo di pietà unisce l'impassibile mano dello scultore ai suoi dannati e condannati omuncoli...».

È questa pietà, a nostro parere, che fa degli «omuncoli» dei giganti, delle vittime altrettanti protagonisti.

Sia che raffiguri «omini» eguagliati dal ritmo di un ballo (il simbolico «Tango» della foto nella pagina d'apertura), sia che scolpisca la «Misura del fallimento» disponendo omini che procedono contro una parete bronzea, Sandro Soravia consegna ai suoi mini-personaggi l'interpretazione dell'idea iniziale: quella per cui l'universo che ci attende non escluderà in alcun modo lo spirito che è in ciascuno di noi e che ci fa diventare «massa» soltanto nel rispetto della nostra individualità: e con la quale qualsiasi mito e qualsiasi scoperta scientifica collettiva dovranno fare i conti.

Elencare le mostre che Sandro Soravia ha fatto dei suoi «omini» in tutta Europa è impossibile. La prossima esposizione della sua idea-arte avverrà a Genova a partire dal 14 marzo, alla Galleria San Sebastiano, all'insegna di un titolo che ai lettori di FUTURA dovrebbe piacere molto: «Magia dei cieli e altri fatti della Terra». ∞

PIÙ ELETTRONICA MENO BENZINA

di Giancarlo Falletti

Il prossimo 25 marzo comincia sulla pista di Jacarepaguà, alla periferia di Rio de Janeiro, in Brasile, il campionato mondiale conduttori di Formula I.

L'attesa dal punto di vista sportivo è elevatissima dato il continuo aumento di interesse per il mondo dei grandi premi. Per i tecnici la grande suspense invece è data dai consumi. Da quest'anno, infatti, sono vietati i rifornimenti durante la gara e i serbatoi di carburante sono stati ridotti come capienza da 250 a 220 litri che saranno ulteriormente ridotti nel 1985.

Con ormai la totalità dei motori turbo (solo la scuderia Tyrrell e, all'inizio, la Arrows monteranno il vecchio «aspirato» 8 cilindri Ford Cosworth 3000 contro i turbo di 1500 cc.) le potenze hanno subito un notevole incremento. Si dice che gli speciali motori utilizzati per fare i tempi in prova raggiungano anche potenze di 900 cavalli mentre in gara, sempre stando ai si dice, la potenza è limitata a 650 cavalli.

Con la potenza la «sete» dei motori accresce notevolmente e il tema per i tecnici per la stagione 1984 sarà il compromesso tra consumo e potenza. Chi sceglierà il meglio vincerà le gare pur rimanendo sempre l'imprevisto che è poi uno dei fascini tipici delle competizioni.

Per cercare di consumare meno e ottenere la miglior prestazione molta importanza viene data alle soluzioni proposte dall'elettronica per l'alimentazione.

Già da tempo l'accensione è elettronica mentre grande sviluppo sta avendo l'iniezione con comando elettronico anziché meccanico e gli ultimi tipi sfornati dall'industria utilizzano circuiti comuni per accensione e iniezione nella centralina.

I benefici sono difficili da valutare con precisione perché i due sistemi dovrebbero essere provati contemporaneamente nelle stesse condizioni di uso.

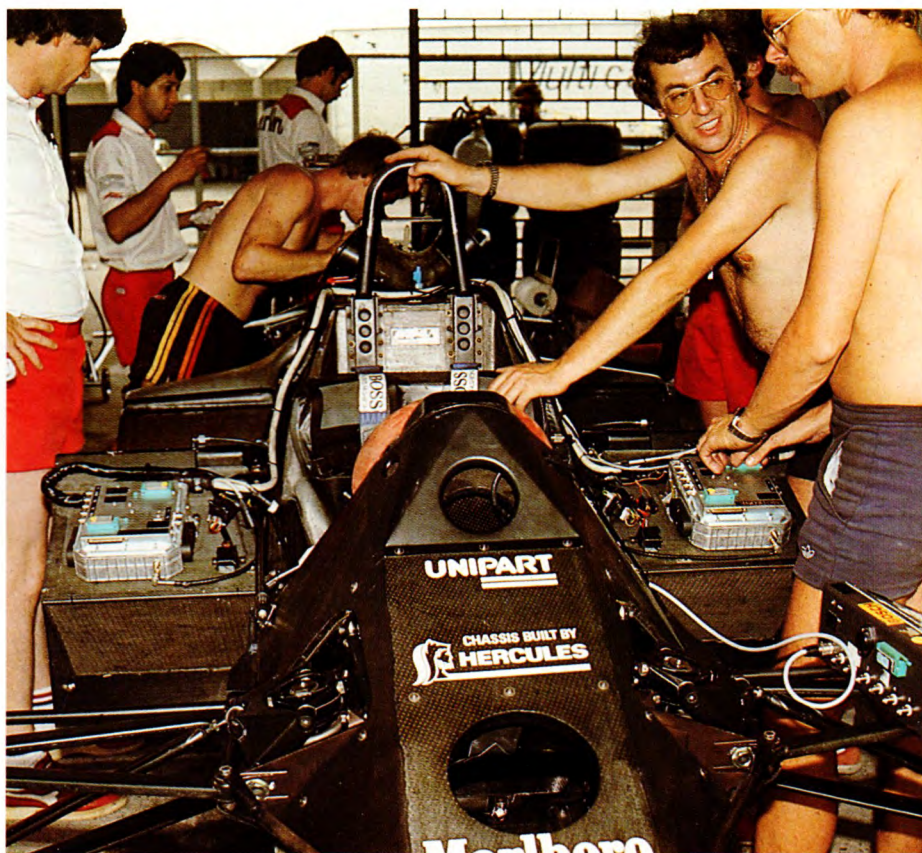
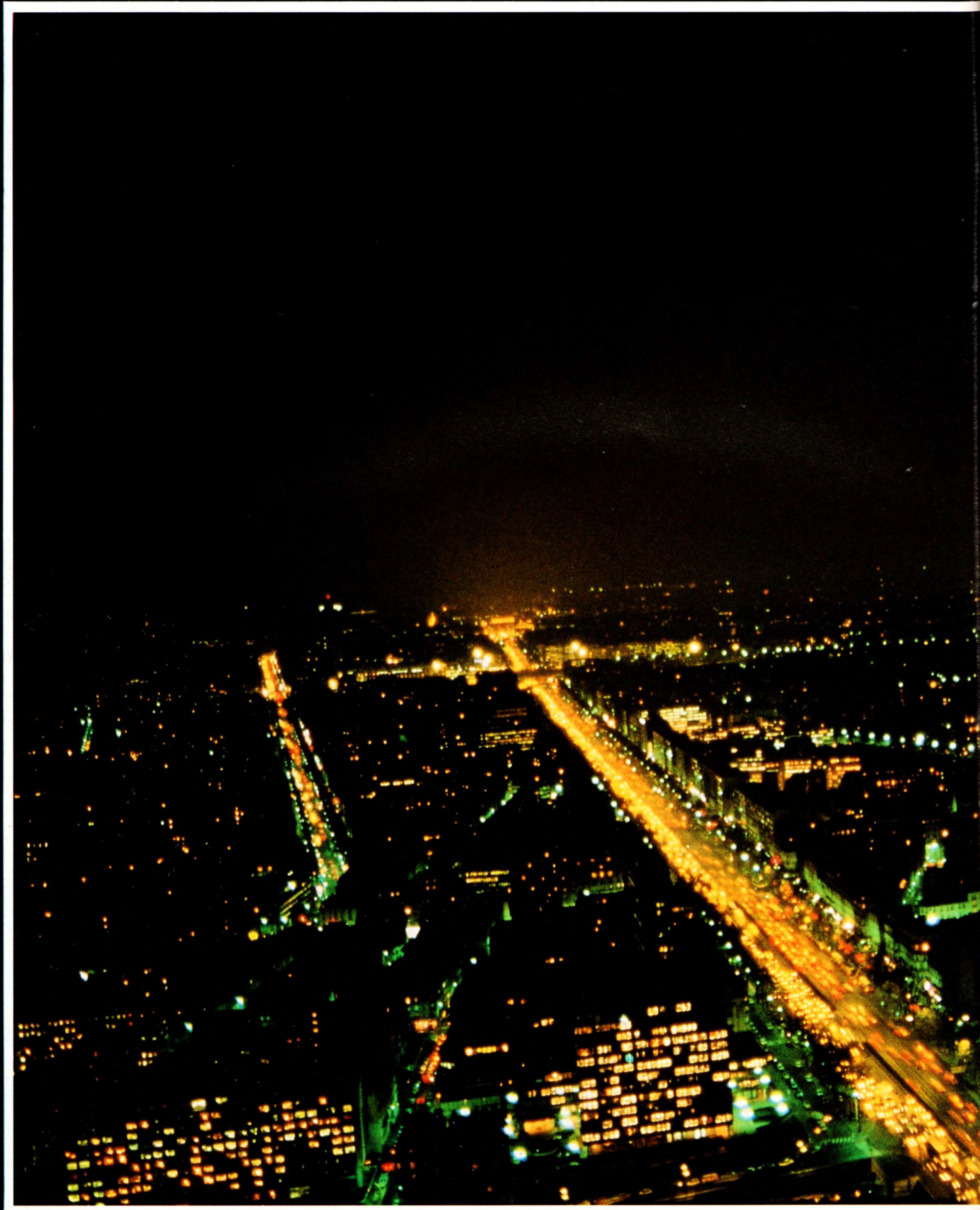
I tecnici valutano il beneficio in circa il 7/8 per cento. Soprattutto si potrà notare la differenza nei tracciati medio-lenti mentre alla massima velocità il consumo rimane pressoché invariato. Parallelamente, sempre ai regimi medi, si ottiene una miglior «pulizia» del motore a cui consegue una miglior prestazione. Le industrie impegnate nella ricerca in questo settore sono la tedesca Bosch che ha ceduto la tecnologia anche ad aziende giapponesi mentre in Italia la Weber, in collaborazione con la Magneti Marelli, porta avanti un importante sviluppo anche commerciale dell'iniezione elettronica.

L'apparecchiatura della Bosch è montata sui motori BMW della Brabham campione del mondo con Nelson Piquet e della Porsche TAG sei cilindri di Niki Lauda; il nome di questa apparecchiatura è Motronic, mentre il prodotto nato dalla collaborazione Weber e Magneti Marelli, due aziende «controllate» dalla Fiat, è denominato IAW.

Ancora una volta le competizioni rendono un servizio alla produzione automobilistica accelerando lo sviluppo di certi prodotti.

Infatti, dopo un primo test su circa un migliaio di Argenta Fiat, l'iniezione IAW della Weber Marelli verrà applicata su un più ampio numero di vetture di serie.

Sulle piste i piloti della Ferrari Arnoux e Alboreto continueranno a sperimentare sulla Ferrari turbo la nuova soluzione della Weber e Magneti Marelli per essere più veloci e consumare di meno perché da quest'anno, più di prima, un gran premio lo si potrà perdere anche per poche gocce di carburante. I piloti non lo pagano, ma l'automobilista, l'uomo che viaggia sulla strada, sì.

Infine anche i costi di fabbricazione dell'iniezione elettronica, dal punto di vista industriale, dovrebbero essere inferiori a quelli di una iniezione con pompa meccanica.

Le due centraline di comando dell'apparecchiatura Motronic della Bosch montata sui motori BMW della Brabham campione del mondo con Piquet e della Porsche TAG sei cilindri di Niki Lauda.

PRIMOPIANO

Lo scorso dicembre gli abitanti di Parigi hanno visto apparire improvvisamente nel cielo una luminosissima scia colorata. Un misterioso fenomeno fisico, la traccia lasciata da un Ufo o qualche pericolosa radiazione? Niente di tutto questo: si trattava di un raggio laser proiettato sulla città da una grande compagnia di assicurazioni, la Union des Assurance de Paris, per scopi pubblicitari. La compagnia ha installato il raggio laser sulla cima del grattacielo dove ha sede, nel quartiere della Difesa a ovest di Parigi, e l'ha diretto sopra la Torre Eiffel. In questo modo ha attirato gli sguardi degli abitanti sul fenomeno luminoso e soprattutto sull'insegna della società situata sul grattacielo. La fotografia è stata scattata da Patrick Aventurier. ∞

TELEMATICA TELEFONICA

di Aldo Zana

La telematica sta diventando una realtà in ufficio e sul posto di lavoro. Presto arriverà anche in casa. Aldo Zana, della Italtel, la maggiore industria italiana di telecomunicazioni e telematica, ne anticipa lo sviluppo fino al Duemila.

Telematica: presto avremo in casa uno o più oggetti che le conoscenze e la tecnologia di oggi ci consentono appena di immaginare. La componente base sarà un video a colori sul quale riceveremo dati, notizie, immagini televisive, disegni; per trasmettere le nostre comunicazioni avremo una tastiera, appena più complicata di quella di una macchina per scrivere, o qualcosa che somiglia a un cruscotto di automobile o, addirittura, niente. Useremo la voce, e il computer, nascosto dietro il video, invierà quello che desideriamo, a chi vogliamo.

Perché la telematica? Dopotutto abbiamo già il televisore per vedere quello che succede nel mondo (anche sulla Luna o su Marte); il servizio postale per comunicare con tutti; il telefono per parlare con chi vogliamo, in qualunque parte del mondo ci sia un altro telefono (le statistiche ci insegnano che ne sono installati più di cinquecento milioni).

Il terminale telematico non solo ci darà qualche brivido tecnologico in più ma offrirà prestazioni e qualità di servizio migliori. Soprattutto, ci permetterà di stare in linea con il progresso della tecnologia creando e rispondendo — contemporaneamente — alla domanda di nuove applicazioni. Settant'anni fa, la diffusione dei telefoni a disco combinatore che permettevano di chiamare direttamente l'altro utente, ha cancellato la mediazione della centralinista, tanto conosciuta da diventare una di famiglia, ma tanto impersonale da essere chiamata «Pronto Centralino», come se fossero nome e cognome. Poi si sono abituati tutti.

Sarà lo stesso quest'anno quando, invece del solito telefono (i tecnici lo chiamano «unificato T 62»), la Sip ci porterà a casa il Pulsar, tutto elettronico e con i tasti al posto del disco con i dieci buchi. Non cambierà nulla anche più avanti, forse negli anni Novanta, con il videoterminale con telefono, tastiera, stampante e altri marchingegni. Non sarà una rivoluzione, niente noiosissimi Grandi Fratelli, nessuno shock del futuro: la preoccupazione maggiore diventerà come armonizzare quell'oggetto nell'arredamento. Sarà lo stesso fenomeno di scivolamento verso l'indifferenza che c'è stato verso il televisore: trent'anni fa troneggiava al centro del salotto buono, adesso lo si porta anche al polso, con totale non chalance.

Sarà invece cambiato tutto quello che c'è dietro la punta dell'iceberg, cioé, il telefono-terminale, perché le reti di telecomunicazioni, diventate digitali, avvolgeranno tutto in una fitta serie di interconnessioni di satelliti, cavi in fibra ottica, centrali telefoniche, ponti radio. Attraverso queste reti passeranno la voce, i dati, le immagini TV, i disegni, in tutte e due le direzioni, trasformando le case in centri di produzione e smistamento dell'informazione.

I tecnici stanno già collaudando i prototipi di queste reti, chiamate Isdn (Integrated Services Digital Network): in Italia, un primo esperimento sarà realizzato in maggio a Firenze, dalla Italtel e dallo Cselt (il centro di ricerca della Stet a Torino) in occasione dell'Iss 84, il convegno che radunerà i massimi esperti di telecomunicazioni da tutto il mondo.

Non è però necessario aspettare le reti Isdn degli anni Novanta: già adesso la telematica è possibile, utilizzando le reti che esistono, sia pure con duplicazioni di impianti e limitazioni tecniche nell'utilizzo: in Italia sta per iniziare la sperimentazione di Itapac, una nuova rete specializzata che permette le comunicazioni tra computer e terminali a una velocità dieci volte superiore e a un costo cinque volte inferiore rispetto alle reti tradizionali. Reti analoghe funzionano da alcuni anni, anche all'estero e sono tutte destinate alla cosiddetta «utenza affari» (altra definizione da tecnici). La telematica, infatti, conviene soprattutto per l'automazione del lavoro d'ufficio e crescerà assieme al diffondersi del trattamento dell'informazione come attività preponderante nelle ore di lavoro giornaliere.

Oggi, in Italia, sono circa 120.000 gli addetti all'industria dell'informatica e della telematica e si possono stimare in due milioni e mezzo quelli che lavorano con l'informazione (segretarie, giornalisti, dattilografe, manager, archivisti, ricercatori, eccetera); questi ultimi potrebbero diventare quattro milioni nel 1990, comprendendo nella cifra sia la nuova occupazione sia la riconversione di attività già esistenti. Per esempio, la segretaria lascerà la macchina per scrivere per una workstation dotata di memoria e di capacità di trattamento testi; il progettista lavorerà davanti al video; l'operaio diventerà un programmatore di macchine operatrici a controllo computerizzato. Come si vede, la telematica è qui, in ufficio, e in genere, sul posto di lavoro. In casa ci arriverà molto più tardi e dovrà essere sperimentata con umiltà, spirito aperto e innovativo e tanti investimenti. ∞

BKV
DOVE I FATTI CONTANO.

emmediemme

KANGO
LA PIU' VASTA GAMMA
DI MARTELLI ELETTROPNEUMATICI

327

Piccolo perforatore con sistema elettro-pneumatico a percussione per cemento, mattoni e muratura. L'ideale ausilio per tappezzieri, installatori e manutentori.

422

Il nuovo martello tassellatore KANGO 422 è disegnato per unire ad un'ottima foratura nel calcestruzzo (da 5 a 22 mm) doti di maneggevolezza e di velocità nella esecuzione dei fori.

501

Il martello elettro-pneumatico KANGO 501 è un perforatore leggero e potente, adatto per molteplici usi; ideale per idraulici, installatori e per l'edilizia in genere.

637

Il martello elettro-pneumatico KANGO 637 PERFORATORE DEMOLITORE è il martello ideale per lavori su calcestruzzo per eseguire: piccole demolizioni, fori cilindrici, bocciardature, tracce, ecc.; si consiglia agli installatori elettrici ed idraulici.

900

Il martello elettro-pneumatico KANGO 900 DEMOLITORE è il martello più potente della sua categoria, posto sul mercato internazionale.

950

Il potentissimo KANGO 950 PERFORATORE DEMOLITORE fora fino ad un ϕ di 125 mm nel calcestruzzo, pietra o mattoni, oltre a possedere la potenza di demolizione necessaria per i lavori nel cantiere edile.

2500

L'unico martello elettrico demolitore a 220 V con peso da 34 kg, in grado di produrre la stessa mole di lavoro in demolizione, fino ad oggi realizzata soltanto dai martelli pneumatici di pari peso.

QUALIFICATI PUNTI DI VENDITA ED ASSISTENZA TECNICA GARANTISCONO IL MIGLIOR SERVIZIO ALLE IMPRESE EDILI ED IMPIANTISTI IN TUTTA ITALIA.

i vibratori "Okay" per l'edilizia.

i generatori di corrente "per cantiere".

LA SIGLA VINCENTE.

BKV

Via Mario Pagano, 5 - 20090 Trezzano s.Naviglio (MI) Tel. 02/4453068 - 4455011 - 4452809

Ritagliare e spedire alla: BKV - Via Mario Pagano, 5 - 20090 Trezzano s. Naviglio (MI)

Spett. BKV, mi interessa quanto segue, senza impegno:
- ☐ depliant di 4 pagine e 5 fotografie sui vibratori.
- ☐ depliant di 6 pagine e 6 fotografie sui generatori di corrente.
- ☐ catalogo di 8 pagine e 19 fotografie sui martelli elettropneumatici KANGO.

Nome ....

Cognome ....

Ditta ....

Indirizzo ....

....

Per contatti urgenti tel. al n. (02) 445.30.6